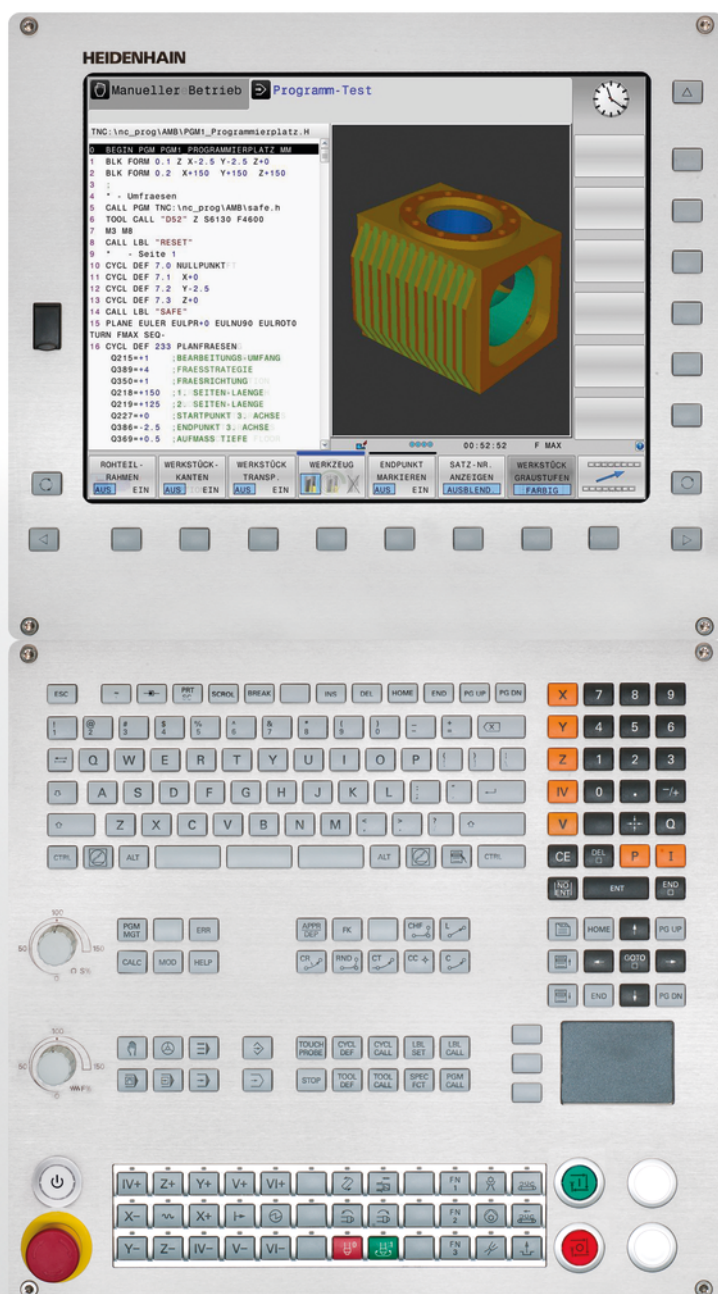




HEIDENHAIN



TNC 620

Uživatelská příručka
Programování cyklů

NC-Software

817600-02

817601-02

817605-02

Česky (cs)

3/2015

Základy

O této příručce

Dále najdete seznam symbolů, které se v této příručce používají



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



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



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

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



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



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

Přejete si změnu nebo jste zjistili chybu?

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

Typ TNC, software a funkce

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

Typ TNC	Verze NC-software
TNC 620	817600-02
TNC 620 E	817601-02
TNC 620 Programovací pracoviště	817605-02

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

- Simultánní lineární pohyby až do 4 os

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

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

- Proměňování nástrojů sondou TT

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

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



Příručka pro uživatele:

Všechny funkce TNC, které nesouvisí s cykly, jsou popsány v Příručce pro uživatele TNC 620. Pokud tuto Příručku pro uživatele potřebujete, obraťte se příp. na firmu HEIDENHAIN.

ID příručky pro uživatele popisného dialogu:
1096884-xx.

ID příručky pro uživatele DIN/ISO: 1096888-xx.

Volitelný software

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

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

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

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

Sada 1 rozšířených funkcí	Obrábění na otočném stole: <ul style="list-style-type: none"> ■ Obrysy na rozvinutém plášti válce ■ Posuv v mm/min Transformace souřadnic: Naklopení roviny obrábění Interpolace: Kružnice ve 3 osách při nakloněné rovině obrábění (prostorová kružnice)
---------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Advanced Function Set 2 (Sada 2 rozšířených funkcí – opce #9)

Sada 2 rozšířených funkcí	3D-obrábění: <ul style="list-style-type: none"> ■ Obzvláště plynulé vedení pohybu ■ 3D-korekce nástroje pomocí vektoru normály plochy ■ Změna naklopení hlavy pomocí elektronického ručního kolečka během chodu programu; poloha hrotu nástroje zůstává nezměněna (TCPM = Tool Center Point Management – Řízení středu nástroje) ■ Udržování kolmé polohy nástroje k obrysu ■ Korekce radiusu nástroje kolmo ke směru pohybu a směru nástroje Interpolace: Přímková v 5 osách (pro export nutné povolení)
---------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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

Funkce dotykové sondy	Cykly dotykové sondy: <ul style="list-style-type: none"> ■ Kompenzace šikmé polohy nástroje v automatickém režimu ■ Nastavit vztažný bod v režimu Ruční provoz ■ Nastavení vztažného bodu v automatickém režimu ■ Automatické proměření obrobků ■ Automatické měření nástrojů
-----------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

HEIDENHAIN DNC (opce #18)

Komunikace s externími počítačovými aplikacemi přes komponenty COM

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

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

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

Obráběcí cykly:

- Vrtání, vystružování, vyvrtávání, zahlubování, středění (cykly 201 – 205, 208, 240, 241)
- Frézování vnitřních a vnějších závitů (cykly 262 – 265, 267)
- Dokončení pravoúhlých a kruhových kapes a čepů (cykly 212 – 215, 251 – 257)
- Řádkování rovinných a kosoúhlých ploch (cykly 230 – 233)
- Přímé a kruhové drážky (cykly 210, 211, 253, 254)
- Rastr bodů na kružnici a v přímkách (cykly 220, 221)
- Úsek obrysu, obrysová kapsa – také rovnoběžně s obrysem, trochoidální obrysová drážka (cykly 20 – 25, 275)
- Rytí (cyklus 225)
- Cykly výrobce lze integrovat (speciální cykly vytvořené výrobcem stroje)

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

Rozšířené grafické funkce

Testovací a obráběcí grafika:

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

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

Sada 3 rozšířených funkcí

Korekce nástroje:

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

3D-obrábění:

M118: Proložení polohování s ručním kolečkem během provádění programu

Pallet management (Správa palet – opce #22)

Správa palet

Display step (Rozlišení indikace – opce #23)

Rozlišení indikace

Přesnost zadávání:

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

DXF Converter (Konvertor DXF – opce #42)

Konvertor DXF

- Podporovaný formát DXF: AC1009 (AutoCAD R12)
- Převzetí obrysů a bodových rastrů
- Pohodlná definice vztažného bodu
- Grafická volba úseků obrysu z programů s popisným dialogem

KinematicsOpt (opce #48)

Optimalizace kinematiky stroje

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

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

Rozšířená správa nástrojů Založená na Pythonu

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

Dálkové ovládání externího počítače

- Windows na samostatném počítači
- Součást pracovní plochy TNC

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

Kompenzace osových vazeb

- Zjištění dynamicky podmíněných polohových odchylek pomocí osového zrychlení
- Kompenzace TCP (Tool Center Point)

Position Adaptive Control – PAC (Adaptivní řízení posuvu – opce #142)

Adaptivní řízení posuvu

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

Load Adaptive Control – LAC (Adaptivní řízení zatížení – opce #143)

Adaptivní řízení zatížení

- Automatické zjištění hmotností obrobků a třecích sil
- Přizpůsobení regulačních parametrů v závislosti na aktuální hmotnosti obrobku

Active Chatter Control – ACC (Aktivní funkce odstranění drnčení – opce #145)

Aktivní funkce odstranění drnčení Automatická funkce k odstranění drnčení během obrábění

Stav vývoje (funkce Upgrade - Aktualizace)

Vedle volitelných programů jsou důležité pokroky ve vývoji softwaru TNC spravovány pomocí aktualizčních funkcí, takzvaných **Feature Content Level** (anglicky termín pro stav vývoje). Když dostanete na vaše TNC aktualizaci softwaru, tak nemáte funkce podléhající FCL k dispozici.



Když dostanete nový stroj, tak máte všechny aktualizční funkce bez dalších poplatků, k dispozici.

Aktualizační funkce jsou v příručce označené s **FCL n**, přičemž **n** je pořadové číslo vývojové verze.

Pomocí zakoupeného hesla můžete funkce FCL zapnout natrvalo. K tomu kontaktujte výrobce vašeho stroje nebo firmu HEIDENHAIN.

Předpokládané místo používání

Řídicí systém TNC odpovídá třídě A podle EN 55022 a je určen především k provozu v průmyslovém prostředí.

Právní upozornění

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

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

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 software přidány najdete v přehledu "Nové a změněné funkce cyklů v softwaru 81760x-02" Můžete sám 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, opustíte 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 620 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 klávesou 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 81760x-01

- Sada znaků obráběcího cyklu 225 Rytí byla rozšířena o přehlásky a znak průměru viz "RYTÍ (cyklus 225, DIN/ISO: G225)", Stránka 280
- Nový obráběcí cyklus 275 Vířivé frézování viz "TROCHOIDÁLNÍ OBRYSOVÁ DRÁŽKA (cyklus 275, DIN/ISO G275, volitelný software 19)", Stránka 206
- Nový obráběcí cyklus 233 Frézování na čele viz "FRÉZOVÁNÍ NA ČELE (cyklus 233, DIN/ISO:G233, volitelný software 19)", Stránka 161
- V cyklu 205 Univerzální vrtání se nyní může parametrem Q208 definovat posuv zpětného vytahování viz "Parametry cyklu", Stránka 86
- U cyklů frézování závitů 26x byl zaveden najížděcí posuv viz "Parametry cyklu", Stránka 113
- Cyklus 404 byl rozšířen o parametr Q305 Č. V TABULCE viz "Parametry cyklu", Stránka 314
- Ve vrtacích cyklech 200, 203 a 205 byl zaveden parametr Q395 REFERENCE HLOUBKY, k vyhodnocení T-ÚHLU viz "Parametry cyklu", Stránka 86
- Cyklus 241 HLUBOKÉ VRTÁNÍ S JEDNÍM OSAZENÍM byl rozšířen o několik zadatelných parametrů viz "HLUBOKÉ VRTÁNÍ JEDNOHO OSAZENÍ (cyklus 241, DIN/ISO: G241, volitelný software 19)", Stránka 91
- Byl zaveden nový snímací cyklus 4 MĚŘENÍ 3D viz "MĚŘENÍ 3D (cyklus 4, volitelný software 17)", Stránka 417

Nové a změněné funkce cyklů v softwaru 81760x-02

- 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 288
- Cyklus 270: DATA ÚSEKU OBRYSU byl přidán do balíčku cyklů (volitelný software 19), viz "DATA ÚSEKU OBRYSU (cyklus 270, DIN/ISO: G270, volitelný software 19)", Stránka 204
- 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 226
- Sada znaků obráběcího cyklu 225 RYTÍ byla rozšířena o znak CE, ß, znak @ a systémový čas, viz "RYTÍ (cyklus 225, DIN/ISO: G225)", Stránka 280
- Cykly 252-254 (volitelný software 19) byly rozšířeny o volitelný parametr Q439, viz "Parametry cyklu", Stránka 142
- Cyklus 22 (volitelný software 19) byl rozšířen o volitelné parametry Q401, Q404, viz "HRUBOVÁNÍ (cyklus 22, DIN/ISO: G122, volitelný software 19)", Stránka 193
- Cyklus 484 (volitelný software 17) byl rozšířen o volitelný parametr Q536, viz "Kalibrování bezdrátové TT 449 (cyklus 484, DIN / ISO: G484, opce #17)", Stránka 469

Obsah

1	Základy / Přehledy.....	43
2	Používání obráběcích cyklů.....	47
3	Obráběcí cykly: Vrtání.....	67
4	Obráběcí cykly: Řezání závitů v otvoru / Frézování závitů.....	97
5	Obráběcí cykly: Frézování kapes / Frézování čepů/ Frézování drážek.....	133
6	Obráběcí cykly: Definice vzorů.....	171
7	Obráběcí cykly: Obrysová kapsa.....	181
8	Obráběcí cykly: Plášť válce.....	215
9	Obráběcí cykly: Obrysová kapsa se svým vzorcem.....	233
10	Cykly: Transformace (přepočty) souřadnic.....	247
11	Cykly: Speciální funkce.....	271
12	Práce s cykly dotykové sondy.....	291
13	Cykly dotykových sond: Automatické zjištění šikmé polohy obrobku.....	301
14	Cykly dotykových sond: Automatické zjištění vztažných bodů.....	319
15	Cykly dotykových sond: Automatická kontrola obrobků.....	371
16	Cykly dotykových sond: Speciální funkce.....	413
17	Cykly dotykových sond: Automatické proměřování kinematiky.....	429
18	Cykly dotykových sond: Automatické měření nástrojů.....	461
19	Souhrnné tabulky cyklů.....	477

1	Základy / Přehledy.....	43
1.1	Úvod.....	44
1.2	Disponibilní skupiny cyklů.....	45
	Přehled obráběcích cyklů.....	45
	Přehled cyklů dotykové sondy.....	46

2	Používání obráběcích cyklů.....	47
2.1	Práce s obráběcími cykly.....	48
	Strojně specifické cykly(volitelný software 19).....	48
	Definování cyklu pomocí softtlačítek.....	49
	Definice cyklu pomocí funkce GOTO.....	49
	Vyvolání cyklů.....	50
2.2	Programové předvolby pro cykly.....	52
	Přehled.....	52
	Zadávání GLOBAL DEF.....	52
	Používání zadaných údajů GLOBAL DEF.....	53
	Obecně platná globální data.....	54
	Globální data pro vrtání.....	54
	Globální data pro frézování s kapsovými cykly 25x.....	54
	Globální data pro frézování s obrysovými cykly.....	55
	Globální data pro způsob polohování.....	55
	Globální data pro funkce dotykové sondy.....	55
2.3	Definice vzoru PATTERN DEF.....	56
	Aplikace.....	56
	Zadávání PATTERN DEF.....	57
	Používání PATTERN DEF.....	57
	Definice jednotlivých obráběcích pozic.....	58
	Definování jednotlivé řady.....	58
	Definování jednotlivého vzoru.....	59
	Definování jednotlivého rámu.....	60
	Definování kruhu.....	61
	Definování segmentu roztečné kružnice.....	62
2.4	Tabulky bodů.....	63
	Použití.....	63
	Zadání tabulky bodů.....	63
	Potlačení jednotlivých bodů pro obrábění.....	64
	Volba tabulek bodů v programu.....	64
	Vyvolání cyklu ve spojení s tabulkami bodů.....	65

3	Obráběcí cykly: Vrtání.....	67
3.1	Základy.....	68
	Přehled.....	68
3.2	STŘEDĚNÍ (cyklus 240, DIN/ISO: G240, volitelný software 19).....	69
	Provádění cyklu.....	69
	Při programování dbejte na tyto body!.....	69
	Parametry cyklu.....	70
3.3	VRTÁNÍ (cyklus 200).....	71
	Provádění cyklu.....	71
	Při programování dbejte na tyto body!.....	71
	Parametry cyklu.....	72
3.4	VYSTRUŽOVÁNÍ (cyklus 201, DIN/ISO: G201, volitelný software 19).....	73
	Provádění cyklu.....	73
	Při programování dbejte na tyto body!.....	73
	Parametry cyklu.....	74
3.5	VYVRTÁVÁNÍ (cyklus 202, DIN/ISO: G202, volitelný software 19).....	75
	Provádění cyklu.....	75
	Při programování dbejte na tyto body!.....	76
	Parametry cyklu.....	77
3.6	UNIVERZÁLNÍ VRTÁNÍ (cyklus 203, DIN/ISO: G203, volitelný software 19).....	78
	Provádění cyklu.....	78
	Při programování dbejte na tyto body!.....	78
	Parametry cyklu.....	79
3.7	ZPĚTNÉ ZAHLUBOVÁNÍ (cyklus 204, DIN/ISO: G204, volitelný software 19).....	81
	Provádění cyklu.....	81
	Při programování dbejte na tyto body!.....	82
	Parametry cyklu.....	83
3.8	UNIVERZÁLNÍ HLUBOKÉ VRTÁNÍ (cyklus 205, DIN/ISO: G205, volitelný software 19).....	84
	Provádění cyklu.....	84
	Při programování dbejte na tyto body!.....	85
	Parametry cyklu.....	86

3.9 VYFRÉZOVÁNÍ DÍRY (cyklus 208, volitelný software 19).....	88
Provádění cyklu.....	88
Při programování dbejte na tyto body!.....	89
Parametry cyklu.....	90
3.10 HLUBOKÉ VRTÁNÍ JEDNOHO OSAZENÍ (cyklus 241, DIN/ISO: G241, volitelný software 19).....	91
Provádění cyklu.....	91
Při programování dbejte na tyto body!.....	91
Parametry cyklu.....	92
3.11 Příklady programů.....	94
Příklad: Vrtací cykly.....	94
Příklad: Používání vrtacích cyklů ve spojení s PATTERN DEF.....	95

4	Obráběcí cykly: Řezání závitů v otvoru / Frézování závitů.....	97
4.1	Základy.....	98
	Přehled.....	98
4.2	ŘEZÁNÍ VNITŘNÍHO ZÁVITU s vyrovnávací hlavou (cyklus 206, DIN/ISO: G206).....	99
	Provádění cyklu.....	99
	Při programování dbejte na tyto body!.....	100
	Parametry cyklu.....	101
4.3	ŘEZÁNÍ VNITŘNÍHO ZÁVITU bez vyrovnávací hlavy GS (cyklus 207, DIN/ISO: G207).....	102
	Provádění cyklu.....	102
	Při programování dbejte na tyto body!.....	103
	Parametry cyklu.....	104
	Vyjetí nástroje při přerušení programu.....	104
4.4	ŘEZÁNÍ VNITŘNÍHO ZÁVITU S LOMEM TŘÍSKY (cyklus 209, DIN/ISO: G209, volitelný software 19).....	105
	Provádění cyklu.....	105
	Při programování dbejte na tyto body!.....	106
	Parametry cyklu.....	107
4.5	Základy pro frézování závitů.....	109
	Předpoklady.....	109
4.6	FRÉZOVÁNÍ ZÁVITU (cyklus 262, DIN/ISO: G262, volitelný software 19).....	111
	Provádění cyklu.....	111
	Při programování dbejte na tyto body!.....	112
	Parametry cyklu.....	113
4.7	FRÉZOVÁNÍ ZÁVITŮ SE ZAHLOUBENÍM (cyklus 263, DIN/ISO: G263, volitelný software 19).....	114
	Provádění cyklu.....	114
	Při programování dbejte na tyto body!.....	115
	Parametry cyklu.....	116
4.8	VRTACÍ FRÉZOVÁNÍ ZÁVITŮ (cyklus 264, DIN/ISO: G264, volitelný software 19).....	118
	Provádění cyklu.....	118
	Při programování dbejte na tyto body!.....	119
	Parametry cyklu.....	120

4.9 VRTACÍ FRÉZOVÁNÍ ZÁVITŮ HELIX (cyklus 265, DIN/ISO: G265, volitelný software 19).....	122
Provádění cyklu.....	122
Při programování dbejte na tyto body!.....	123
Parametry cyklu.....	124
4.10 FRÉZOVÁNÍ VNĚJŠÍHO ZÁVITU (cyklus 267, DIN/ISO: G267, volitelný software 19).....	126
Provádění cyklu.....	126
Při programování dbejte na tyto body!.....	127
Parametry cyklu.....	128
4.11 Příklady programů.....	130
Příklad: Vrtání závitů.....	130

5	Obráběcí cykly: Frézování kapes / Frézování čepů/ Frézování drážek.....	133
5.1	Základy.....	134
	Přehled.....	134
5.2	PRAVOÚHLÁ KAPSA (cyklus 251, DIN/ISO: G251, volitelný software 19).....	135
	Provádění cyklu.....	135
	Při programování dbejte na tyto body.....	136
	Parametry cyklu.....	137
5.3	KRUHOVÁ KAPSA (cyklus 252, DIN/ISO: G252, volitelný software 19).....	139
	Provádění cyklu.....	139
	Při programování dbejte na tyto body!.....	141
	Parametry cyklu.....	142
5.4	FRÉZOVÁNÍ DRÁŽEK (cyklus 253) , volitelný software 19).....	144
	Provádění cyklu.....	144
	Při programování dbejte na tyto body!.....	145
	Parametry cyklu.....	146
5.5	KRUHOVÁ DRÁŽKA (cyklus 254, DIN/ISO: G254, volitelný software 19).....	148
	Provádění cyklu.....	148
	Při programování dbejte na tyto body!.....	149
	Parametry cyklu.....	150
5.6	PRAVOÚHLÝ ČEP (cyklus 256, DIN/ISO: G256, volitelný software 19).....	153
	Provádění cyklu.....	153
	Při programování dbejte na tyto body!.....	154
	Parametry cyklu.....	155
5.7	KRUHOVÝ ČEP (cyklus 257, DIN/ISO: G257, volitelný software 19).....	157
	Provádění cyklu.....	157
	Při programování dbejte na tyto body!.....	158
	Parametry cyklu.....	159
5.8	FRÉZOVÁNÍ NA ČELE (cyklus 233, DIN/ISO:G233, volitelný software 19).....	161
	Provádění cyklu.....	161
	Při programování dbejte na tyto body!.....	164
	Parametry cyklu.....	165

5.9 Příklady programů.....168

Příklad: Frézování kapes, ostrůvků a drážek.....168

6	Obráběcí cykly: Definice vzorů.....	171
6.1	Základy.....	172
	Přehled.....	172
6.2	RASTR BODŮ NA KRUHU (cyklus 220, DIN/ISO: G220, volitelný software 19).....	173
	Provádění cyklu.....	173
	Při programování dbejte na tyto body!.....	173
	Parametry cyklu.....	174
6.3	RASTR BODŮ NA PŘÍMKÁCH (cyklus 221, DIN/ISO: G220, volitelný software 19).....	176
	Provádění cyklu.....	176
	Při programování dbejte na tyto body!.....	176
	Parametry cyklu.....	177
6.4	Příklady programů.....	178
	Příklad: Díry na kružnici.....	178

7	Obráběcí cykly: Obrysová kapsa.....	181
7.1	SL-cykly.....	182
	Základy.....	182
	Přehled.....	183
7.2	OBRYS (cyklus 14, DIN/ISO: G37).....	184
	Při programování dbejte na tyto body!.....	184
	Parametry cyklu.....	184
7.3	Sloučené obrysy.....	185
	Základy.....	185
	Podprogramy: Překryté kapsy.....	185
	„Úhrnná“ plocha.....	186
	„Rozdílová“ plocha.....	187
	„Protínající se“ plocha.....	188
7.4	OBRYSOVÁ DATA (cyklus 20, DIN/ISO: G120, volitelný software 19).....	189
	Při programování dbejte na tyto body!.....	189
	Parametry cyklu.....	190
7.5	PŘEDVRTÁNÍ (cyklus 21, DIN/ISO: G121, volitelný software 19).....	191
	Provádění cyklu.....	191
	Při programování dbejte na tyto body!.....	192
	Parametry cyklu.....	192
7.6	HRUBOVÁNÍ (cyklus 22, DIN/ISO: G122, volitelný software 19).....	193
	Provádění cyklu.....	193
	Při programování dbejte na tyto body!.....	194
	Parametry cyklu.....	195
7.7	DOKONČENÍ DNA (cyklus 23, DIN/ISO: G123, volitelný software 19).....	197
	Provádění cyklu.....	197
	Při programování dbejte na tyto body!.....	197
	Parametry cyklu.....	198
7.8	DOKONČENÍ STRANY (cyklus 24, DIN/ISO: G124, volitelný software 19).....	199
	Provádění cyklu.....	199
	Při programování dbejte na tyto body!.....	200
	Parametry cyklu.....	201

7.9 ÚSEK OBRYSU (cyklus 25, DIN/ISO: G125, volitelný software 19)..... 202

Provádění cyklu..... 202

Dodržovat při programování!..... 202

Parametry cyklu..... 203

7.10 DATA ÚSEKU OBRYSU (cyklus 270, DIN/ISO: G270, volitelný software 19)..... 204

Dodržovat při programování!..... 204

Parametry cyklu..... 205

7.11 TROCHOIDÁLNÍ OBRYSOVÁ DRÁŽKA (cyklus 275, DIN/ISO G275, volitelný software 19)..... 206

Provádění cyklu..... 206

Při programování dbejte na tyto body!..... 207

Parametry cyklu..... 208

7.12 Příklady programů..... 210

Příklad: Hrubování a dohrubování kapsy..... 210

Příklad: Předvrtání, hrubování a dokončení překrývajících se obrysů..... 212

Příklad: Otevřený obrys..... 214

8	Obráběcí cykly: Plášť válce.....	215
8.1	Základy.....	216
	Přehled cyklů na plášti válce.....	216
8.2	PLÁŠŤ VÁLCE (cyklus 27, DIN/ISO: G127, volitelný software 1).....	217
	Průběh cyklu.....	217
	Při programování dbejte na tyto body!.....	218
	Parametry cyklu.....	219
8.3	PLÁŠŤ VÁLCE frézování drážek (cyklus 28, DIN / ISO: G128, volitelný software 1).....	220
	Provádění cyklu.....	220
	Při programování dbejte na tyto body!.....	221
	Parametry cyklu.....	222
8.4	PLÁŠŤ VÁLCE frézování výstupků (cyklus 29, DIN / ISO: G129, volitelný software 1).....	223
	Provádění cyklu.....	223
	Při programování dbejte na tyto body!.....	224
	Parametry cyklu.....	225
8.5	PLÁŠŤ VÁLCE (cyklus 39, DIN/ISO: G139, volitelný software 1).....	226
	Průběh cyklu.....	226
	Při programování dbejte na tyto body!.....	227
	Parametry cyklu.....	228
8.6	Příklady programů.....	229
	Příklad: Plášť válce cyklem 27.....	229
	Příklad: Plášť válce cyklem 28.....	231

9	Obráběcí cykly: Obrysová kapsa se svým vzorcem.....	233
9.1	SL-cykly se složitými obrysovými vzorci.....	234
	Základy.....	234
	Volba programu s definicemi obrysu.....	236
	Definování popisů obrysu.....	236
	Zadejte složitou rovnici obrysu.....	237
	Sloučené obrysy.....	238
	Opracování obrysu pomocí SL-cyklů.....	240
	Příklad: Hrubování a dokončení překrývajících se obrysů s obrysovým vzorcem.....	241
9.2	SL-cykly s jednoduchým obrysovým vzorcem.....	244
	Základy.....	244
	Zadejte jednoduchou rovnici obrysu.....	246
	Opracování obrysu pomocí SL-cyklů.....	246

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

10.8 OSOVĚ SPECIFICKÝ KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA (Cyklus 26).....261

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

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

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

10.10Příklady programů.....269

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

11 Cykly: Speciální funkce.....	271
11.1 Základy.....	272
Přehled.....	272
11.2 DOBA PRODLEVY (cyklus 9, DIN/ISO: G04).....	273
Funkce.....	273
Parametry cyklu.....	273
11.3 VYVOLÁNÍ PROGRAMU (cyklus 12, DIN/ISO: G39).....	274
Funkce cyklu.....	274
Při programování dbejte na tyto body!.....	274
Parametry cyklu.....	275
11.4 ORIENTOVÁNÍ VŘETENA (cyklus 13, DIN/ISO: G36).....	276
Funkce cyklu.....	276
Při programování dbejte na tyto body!.....	276
Parametry cyklu.....	276
11.5 TOLERANCE (cyklus 32, DIN/ISO: G62).....	277
Funkce cyklu.....	277
Vlivy při definici geometrie v systému CAM.....	277
Při programování dbejte na tyto body!.....	278
Parametry cyklu.....	279
11.6 RYTÍ (cyklus 225, DIN/ISO: G225).....	280
Provádění cyklu.....	280
Při programování dbejte na tyto body!.....	280
Parametry cyklu.....	281
Povolené rycí znaky.....	282
Netisknutelné znaky.....	282
Rytí systémových proměnných.....	283
11.7 FRÉZOVÁNÍ NA ČELE (cyklus 232, DIN/ISO: G232, volitelný software 19).....	284
Provádění cyklu.....	284
Při programování dbejte na tyto body!.....	285
Parametry cyklu.....	286

11.8 ZJISTIT ZATÍŽENÍ (cyklus 239, DIN/ISO: G239, volitelný software 143)..... 288

Provádění cyklu.....	288
Při programování dbejte na tyto body!.....	288
Parametry cyklu.....	289

12 Práce s cykly dotykové sondy.....	291
12.1 Obecné informace o cyklech dotykové sondy.....	292
Princip funkce.....	292
Zohlednění základního natočení v ručním provozu.....	292
Cykly dotykové sondy v režimech Ručně a El. ruční kolečko.....	292
Cykly dotykové sondy pro automatický provozní režim.....	293
12.2 Než začnete pracovat s cykly dotykové sondy!.....	295
Maximální pojezd k dotyku: DIST v tabulce dotykové sondy.....	295
Bezpečná vzdálenost k bodu dotyku: SET_UP v tabulce dotykové sondy.....	295
Orientování infračervené dotykové sondy do naprogramovaného směru dotyku: TRACK v tabulce dotykové sondy.....	295
Spínací dotyková sonda, posuv při snímání: F v tabulce dotykové sondy.....	296
Spínací dotyková sonda, posuv pro polohovací pohyby: FMAX.....	296
Spínací dotyková sonda, rychloposuv pro polohování: F_PREPOS v tabulce dotykové sondy.....	296
Vícenásobné měření.....	297
Interval spolehlivosti pro vícenásobné měření.....	297
Zpracování cyklů dotykové sondy.....	298
12.3 Tabulka dotykové sondy.....	299
Všeobecné.....	299
Editace tabulek dotykové sondy.....	299
Data dotykové sondy.....	300

13 Cykly dotykových sond: Automatické zjištění šikmé polohy obrobku.....	301
13.1 Základy.....	302
Přehled.....	302
Společné vlastnosti cyklů dotykové sondy pro zjišťování šikmé polohy obrobku.....	303
13.2 ZÁKLADNÍ NATOČENÍ (cyklus 400, DIN/ISO: G400, volitelný software 17).....	304
Provádění cyklu.....	304
Při programování dbejte na tyto body!.....	304
Parametry cyklu.....	305
13.3 ZÁKLADNÍ NATOČENÍ přes dva otvory (cyklus 401, DIN/ISO: G401, volitelný software 17).....	306
Provádění cyklu.....	306
Při programování dbejte na tyto body!.....	306
Parametry cyklu.....	307
13.4 Základní natočení přes dva čepy (cyklus 402, DIN / ISO: G402, volitelný software 17).....	308
Provádění cyklu.....	308
Při programování dbejte na tyto body!.....	308
Parametry cyklu.....	309
13.5 Kompenzace ZÁKLADNÍHO NATOČENÍ osou naklápění (cyklus 403, DIN/ISO: G403, volitelný software 17).....	311
Provádění cyklu.....	311
Při programování dbejte na tyto body!.....	311
Parametry cyklu.....	312
13.6 NASTAVENÍ ZÁKLADNÍHO NATOČENÍ (cyklus 404, DIN/ISO: G404, volitelný software 17).....	314
Provádění cyklu.....	314
Parametry cyklu.....	314
13.7 Vyrovnání šikmé polohy obrobku pomocí C-osy (cyklus 405, DIN/ISO: G405, volitelný software 17).....	315
Provádění cyklu.....	315
Při programování dbejte na tyto body!.....	316
Parametry cyklu.....	317
13.8 Příklad: Stanovení základního natočení pomocí dvou děr.....	318

14 Cykly dotykových sond: Automatické zjištění vztažných bodů.....	319
14.1 Základy.....	320
Přehled.....	320
Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu.....	322
14.2 VZTAŽNÝ BOD STŘED DRÁŽKY (cyklus 408, DIN/ISO: G408, volitelný software 17).....	324
Provádění cyklu.....	324
Při programování dbejte na tyto body!.....	325
Parametry cyklu.....	326
14.3 VZTAŽNÝ BOD STŘED VÝSTUPKU (cyklus 409, DIN/ISO: G409, volitelný software 17).....	328
Provádění cyklu.....	328
Při programování dbejte na tyto body!.....	328
Parametry cyklu.....	329
14.4 VZTAŽNÝ BOD OBDÉLNÍK ZE VNITŘÍ (cyklus 410, DIN/ISO: G410, volitelný software 17).....	331
Provádění cyklu.....	331
Při programování dbejte na tyto body!.....	332
Parametry cyklu.....	333
14.5 VZTAŽNÝ BOD OBDÉLNÍK ZE VNITŘÍ (cyklus 411, DIN/ISO: G411, volitelný software 17).....	335
Provádění cyklu.....	335
Při programování dbejte na tyto body!.....	335
Parametry cyklu.....	336
14.6 VZTAŽNÝ BOD KRUH ZE VNITŘÍ (cyklus 412, DIN/ISO: G412, volitelný software 17).....	338
Provádění cyklu.....	338
Při programování dbejte na tyto body!.....	339
Parametry cyklu.....	340
14.7 VZTAŽNÝ BOD KRUH ZE VNITŘÍ (cyklus 413, DIN/ISO: G413, volitelný software 17).....	342
Provádění cyklu.....	342
Při programování dbejte na tyto body!.....	342
Parametry cyklu.....	343
14.8 VZTAŽNÝ BOD VNĚJŠÍ ROH (cyklus 414, DIN/ISO: G414, volitelný software 17).....	346
Provádění cyklu.....	346
Při programování dbejte na tyto body!.....	347
Parametry cyklu.....	348

14.9 VZTAŽNÝ BOD VNITŘNÍ ROH (cyklus 415, DIN/ISO: G415, volitelný software 17)..... 351

Provádění cyklu.....	351
Při programování dbejte na tyto body!.....	352
Parametry cyklu.....	353

14.10 VZTAŽNÝ BOD VE STŘEDU ROZTEČNÉ KRUŽNICE (cyklus 416, DIN/ISO: G416, volitelný software 17)..... 355

Provádění cyklu.....	355
Při programování dbejte na tyto body!.....	356
Parametry cyklu.....	357

14.11 VZTAŽNÝ BOD V OSE DOTYKOVÉ SONDY (cyklus 417, DIN/ISO: G417, volitelný software 17)..... 359

Provádění cyklu.....	359
Při programování dbejte na tyto body!.....	359
Parametry cyklu.....	360

14.12 VZTAŽNÝ BOD VE STŘEDU 4 OTVORŮ (cyklus 418, DIN/ISO: G418, volitelný software 17)..... 361

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

14.13 VZTAŽNÝ BOD JEDNOTLIVÉ OSY (cyklus 419, DIN/ISO: G419, volitelný software 17)..... 365

Provádění cyklu.....	365
Při programování dbejte na tyto body!.....	365
Parametry cyklu.....	366

14.14 Příklad: Nastavení vztažného bodu na střed kruhového segmentu a horní hranu obrobku..... 368

14.15 Příklad: Nastavení vztažného bodu na horní hranu obrobku a střed roztečné kružnice..... 369

15 Cykly dotykových sond: Automatická kontrola obrobků.....	371
15.1 Základy.....	372
Přehled.....	372
Protokolování výsledků měření.....	373
Výsledky měření v Q-parametrech.....	375
Stav měření.....	375
Sledování tolerancí.....	375
Monitorování nástroje.....	376
Vztažný systém pro výsledky měření.....	377
15.2 VZTAŽNÁ ROVINA (cyklus 0, DIN/ISO: G55, volitelný software 17).....	378
Provádění cyklu.....	378
Při programování dbejte na tyto body!.....	378
Parametry cyklu.....	378
15.3 VZTAŽNÁ ROVINA polární (cyklus 1, volitelný software 17).....	379
Provádění cyklu.....	379
Při programování dbejte na tyto body!.....	379
Parametry cyklu.....	379
15.4 MĚŘENÍ ÚHLU (cyklus 420, DIN/ISO: G420, volitelný software 17).....	380
Provádění cyklu.....	380
Při programování dbejte na tyto body!.....	380
Parametry cyklu.....	381
15.5 MĚŘENÍ OTVORU (cyklus 421, DIN/ISO: G421, volitelný software 17).....	382
Provádění cyklu.....	382
Při programování dbejte na tyto body!.....	382
Parametry cyklu.....	383
15.6 MĚŘENÍ KRUHU ZVENKU (cyklus 422, DIN/ISO: G422, volitelný software 17).....	385
Provádění cyklu.....	385
Při programování dbejte na tyto body!.....	385
Parametry cyklu.....	386
15.7 MĚŘENÍ OBDÉLNÍKU ZE VNITŘ (cyklus 423, DIN/ISO: G423, volitelný software 17).....	388
Provádění cyklu.....	388
Při programování dbejte na tyto body!.....	388
Parametry cyklu.....	389

15.8 MĚŘENÍ OBDÉLNÍKU ZVENKU (cyklus 424, DIN/ISO: G424, volitelný software 17)..... 391

Provádění cyklu.....	391
Při programování dbejte na tyto body!.....	391
Parametry cyklu.....	392

15.9 MĚŘENÍ VNITŘNÍ ŠÍŘKY (cyklus 425, DIN/ISO: G425, volitelný software 17)..... 394

Provádění cyklu.....	394
Při programování dbejte na tyto body!.....	394
Parametry cyklu.....	395

15.10 MĚŘENÍ VÝSTUPKU ZVENKU (cyklus 426, DIN/ISO: G426, volitelný software 17)..... 397

Provádění cyklu.....	397
Při programování dbejte na tyto body!.....	397
Parametry cyklu.....	398

15.11 MĚŘENÍ SOUŘADNIC (cyklus 427, DIN/ISO: G427, volitelný software 17)..... 400

Provádění cyklu.....	400
Při programování dbejte na tyto body!.....	400
Parametry cyklu.....	401

15.12 MĚŘENÍ ROZTEČNÉ KRUŽNICE (cyklus 430, DIN/ISO: G430, volitelný software 17)..... 403

Provádění cyklu.....	403
Při programování dbejte na tyto body!.....	404
Parametry cyklu.....	404

15.13 MĚŘENÍ ROVINY (cyklus 431, DIN/ISO: G431, volitelný software 17)..... 406

Provádění cyklu.....	406
Při programování dbejte na tyto body!.....	407
Parametry cyklu.....	407

15.14 Příklady programů..... 409

Příklad: Změření a dodatečné obrobení obdélníkového čepu.....	409
Příklad: Proměření obdélníkové kapsy, protokolování výsledků měření.....	411

16 Cykly dotykových sond: Speciální funkce.....	413
16.1 Základy.....	414
Přehled.....	414
16.2 MĚŘENÍ (cyklus 3, volitelný software 17).....	415
Provádění cyklu.....	415
Při programování dbejte na tyto body!.....	415
Parametry cyklu.....	416
16.3 MĚŘENÍ 3D (cyklus 4, volitelný software 17).....	417
Provádění cyklu.....	417
Při programování dbejte na tyto body!.....	417
Parametry cyklu.....	418
16.4 Kalibrace spínací dotykové sondy.....	419
16.5 Zobrazit hodnoty kalibrace.....	420
16.6 KALIBROVÁNÍ DS (cyklus 460, DIN/ISO: G460, volitelný software 17).....	421
16.7 KALIBROVÁNÍ DÉLKY DS (cyklus 461, DIN/ISO: G461, volitelný software 17).....	423
16.8 KALIBROVAT VNITŘNÍ POLOMĚR DS (cyklus 462, DIN / ISO: G462, volitelný software 17).....	425
16.9 KALIBROVAT VNĚJŠÍ POLOMĚR DS (cyklus 463, DIN / ISO: G463, volitelný software 17).....	427

17 Cykly dotykových sond: Automatické proměřování kinematiky	429
17.1 Kinematická měření s dotykovou sondou (volitelné KinematicsOpt)	430
Základy	430
Přehled	431
17.2 Předpoklady	432
Při programování dbejte na tyto body!	432
17.3 ULOŽENÍ KINEMATIKY (cyklus 450, DIN/ISO: G450, opce)	433
Provádění cyklu	433
Při programování dbejte na tyto body!	433
Parametry cyklu	434
Funkce protokolu	434
Poznámky k ukládání dat	435
17.4 PROMĚŘENÍ KINEMATIKY (cyklus 451, DIN/ISO: G451, opce)	436
Provádění cyklu	436
Směr polohování	438
Stroje s osami s Hirthovým ozubením	439
Volba počtu měřicích bodů	440
Volba polohy kalibrační koule na strojním stole	441
Pokyny k přesnosti	441
Poznámky k různým kalibračním metodám	442
Vůle	443
Při programování dbejte na tyto body!	444
Parametry cyklu	445
Různé režimy (Q406):	448
Funkce protokolu	449
17.5 PRESET KOMPENZACE (cyklus 452, DIN / ISO: G452, opce)	450
Provádění cyklu	450
Při programování dbejte na tyto body!	452
Parametry cyklu	453
Vyrovnání výměnných hlav	455
Kompenzace driftu	457
Funkce protokolu	459

18 Cykly dotykových sond: Automatické měření nástrojů.....	461
18.1 Základy.....	462
Přehled.....	462
Rozdíly mezi cykly 31 až 33 a 481 až 483.....	463
Nastavení strojních parametrů.....	464
Zadávání do tabulky nástrojů TOOL.T.....	466
18.2 Kalibrace TT (cyklus 30 nebo 480, DIN/ISO: G480, volitelný software #17 volitelný software #17).....	468
Provádění cyklu.....	468
Při programování dbejte na tyto body!.....	468
Parametry cyklu.....	468
18.3 Kalibrování bezdrátové TT 449 (cyklus 484, DIN / ISO: G484, opce #17).....	469
Základy.....	469
Provádění cyklu.....	469
Při programování dbejte na tyto body!.....	470
Parametry cyklu.....	470
18.4 Měření délky nástroje (cyklus 31 nebo 481, DIN / ISO: G481, opce #17).....	471
Provádění cyklu.....	471
Při programování dbejte na tyto body!.....	472
Parametry cyklu.....	472
18.5 Měření rádiusu nástroje (cyklus 32 nebo 482, DIN / ISO: G482, opce #17).....	473
Provádění cyklu.....	473
Při programování dbejte na tyto body!.....	473
Parametry cyklu.....	474
18.6 Kompletní měření nástroje (cyklus 33 nebo 483, DIN / ISO: G483, opce #17).....	475
Provádění cyklu.....	475
Při programování dbejte na tyto body!.....	475
Parametry cyklu.....	476

19 Souhrnné tabulky cyklů.....	477
19.1 Přehled.....	478
Obráběcí cykly.....	478
Cykly dotykových sond.....	480

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.



Pozor nebezpečí kolize!

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



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

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

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

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

1.2 Disponibilní skupiny cyklů

Přehled obráběcích cyklů



- Lišta softtlačítek zobrazuje různé skupiny cyklů

Skupina cyklů	Softtlačítko	Stránka
Cykly k hlubokému vrtání, vystružení, vyvrtávání a zpětnému zahloubení		68
Cykly pro vrtání závitů, řezání závitů a frézování závitů		98
Cykly k frézování kapes, čepů, drážek a čela		134
Cykly pro transformaci (přepočet) souřadnic, jimiž lze libovolné obrysy posouvat, natáčet, zrcadlit, zvětšovat a zmenšovat		248
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		216
Cykly pro vytváření bodových rastrů, např. díry na kružnici nebo v řadě		172
Speciální cykly časové prodlevy, vyvolání programu, orientace vřetena, rytí, tolerance, zjištění zatížení		272



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

Přehled cyklů dotykové sondy



- Lišta softtlačítek zobrazuje různé skupiny cyklů

Skupina cyklů	Softtlačítko	Stránka
Cykly pro automatické zjišťování a kompenzaci šikmé polohy obrobku		302
Cykly pro automatické nastavení vztažného bodu		320
Cykly pro automatickou kontrolu obrobku		372
Zvláštní cykly		414
Kalibrace dotykové sondy		421
Cykly pro automatické proměření kinematiky		302
Cykly pro automatické proměřování nástrojů (povolí je výrobce stroje)		462



- 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 (volitelný software 19)

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

- Cykly 300 až 399
Strojně specifické cykly, které se definují pomocí klávesy **CYCL DEF**
- Cykly 500 až 599
Strojně specifické cykly dotykové sondy, které se definují pomocí klávesy **TOUCH PROBE**



V příručce ke stroji naleznete popis příslušných funkcí.

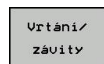
Za určitých okolností jsou u strojně specifických cyklů používány předávací parametry, které HEIDENHAIN již použil ve standardních cyklech. Aby se zabránilo při současném používání cyklů aktivních jako DEF (cykly, které TNC zpracovává automaticky při definici cyklu, viz "Vyvolání cyklů", Stránka 50) a cyklů aktivních jako CALL (cykly, které musíte vyvolávat k jejich provedení, viz "Vyvolání cyklů", Stránka 50) problémům s přepisováním univerzálně používaných předávacích parametrů, tak dodržujte následující postup:

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

Definování cyklu pomocí softtlačítek



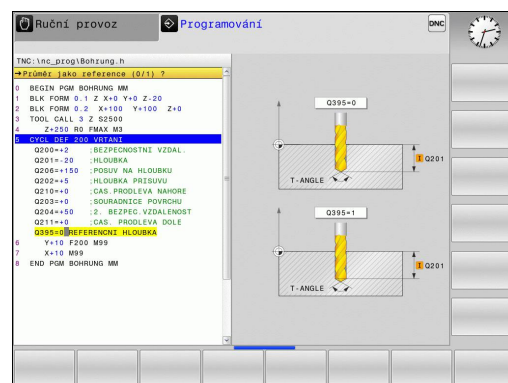
- Lišta softtlačítek zobrazuje různé skupiny cyklů



- Zvolte skupinu cyklů, například Vrtací cykly



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



Definice cyklu pomocí funkce GOTO



- Lišta softtlačítek zobrazuje různé skupiny cyklů



- TNC ukáže v pomocném okně přehled cyklů
- Požadovaný cyklus navolte směrovými tlačítky, nebo
- Zadejte číslo cyklu a potvrďte je pokaždé klávesou ENT. TNC pak otevře dialog cyklu, jak je popsáno výše

Příklad NC-bloků

7 CYCL DEF 200 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

2 Používání obráběcích cyklů

2.1 Práce s obráběcími cykly

Vyvolání cyklů



Předpoklady

Před vyvoláním cyklu naprogramujte v každém případě:

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

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

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

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

Všechny ostatní cykly můžete vyvolávat dále popsanými funkcemi.

Vyvolání cyklu pomocí **CYCL CALL**

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



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

Vyvolání cyklu pomocí **CYCL CALL PAT**

Funkce **CYCL CALL PAT** vyvolá naposledy definovaný cyklus obrábění na všech pozicích, které jste určili v definici vzoru **PATTERN DEF** (viz "Definice vzoru **PATTERN DEF**", Stránka 56) nebo v tabulce bodů (viz "Tabulky bodů", Stránka 63).

Vyvolání cyklu pomocí CYCL CALL POS

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

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

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



V bloku **CYCL CALL POS** musí být vždy naprogramovány tři souřadné osy. Pomocí souřadnic v ose nástroje můžete jednoduše změnit výchozí polohu. Působí jako dodatečné posunutí nulového bodu.

Posuv, který je stanoven v bloku **CYCL CALL POS**, platí pouze pro najíždění do výchozí polohy naprogramované v tomto bloku.

TNC zásadně najíždí na polohu stanovenou v bloku **CYCL CALL POS** bez aktivní korekce rádiusu (R0).

Když vyvoláte pomocí **CYCL CALL POS** cyklus s definovanou startovní polohou, (například cyklus 212), pak působí v tomto cyklu definovaná poloha jako dodatečné posunutí na polohu definovanou v bloku **CYCL CALL POS**. Proto byste měli v cyklu stanovenou výchozí pozici vždy definovat s 0.

Vyvolání cyklu s M99/M89

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

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

K zrušení účinku **M89** naprogramujte

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

2.2 Programové předvolby pro cykly

2.2 Programové předvolby pro cykly






Přehled

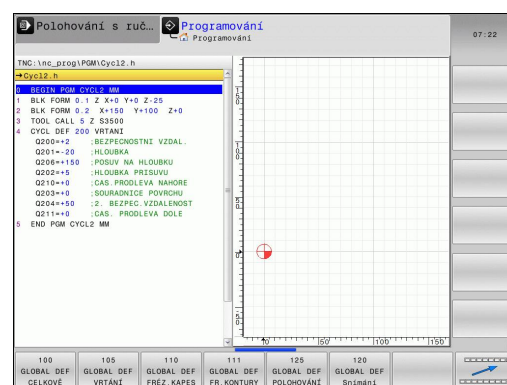
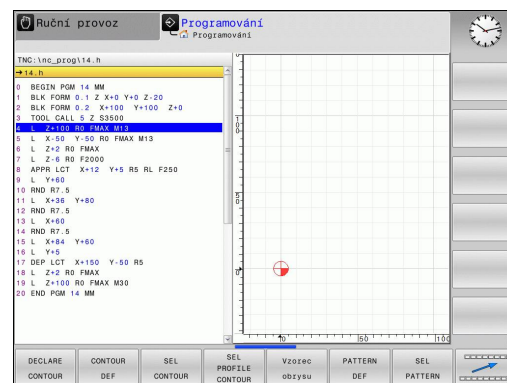
Všechny cykly 20 až 25 a s čísly většími než 200 používají vždy stejné parametry cyklů, jako je např. bezpečná vzdálenost Q200, které musíte zadávat při každé definici cyklu. S funkcí **GLOBAL DEF** máte možnost tyto parametry cyklů definovat centrálně na začátku programu, takže platí globálně pro všechny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

K dispozici jsou tyto funkce GLOBAL DEF:

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

Zadávání GLOBAL DEF






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



Používání zadaných údajů GLOBAL DEF

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

Postupujte přitom takto:

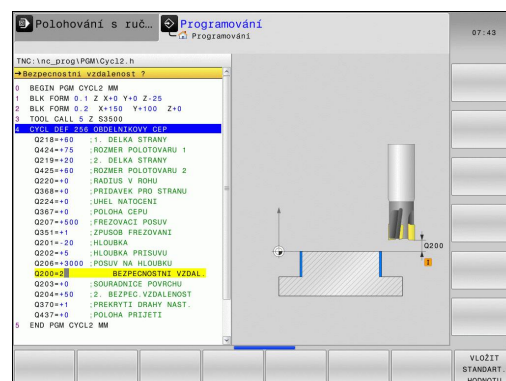
-  ► Zvolte provozní režim Zadat / Editovat
-  ► Zvolte obráběcí cykly
-  ► Zvolte požadovanou skupinu cyklů, například Vrtací cykly
-  ► Zvolte požadovaný cyklus, například VRTÁNÍ
-  ► Stiskněte softklávesu **NASTAVIT STANDARDNÍ HODNOTU**: TNC zanes do definice cyklu slovo **PREDEF** (anglicky: předvoleno).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



Pozor nebezpečí kolize!

Uvědomte si, že dodatečné změny nastavení programu mají účinek na celý program obrábění a tak mohou výrazně změnit průběh obrábění.

Zadáte-li v obráběcím cyklu pevnou hodnotu, tak se funkcemi **GLOBAL DEF** tato hodnota nezmění.



2 Používání obráběcích cyklů

2.2 Programové předvolby pro cykly

Obecně platná globální data

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



Parametry platí pro všechny obráběcí cykly 2xx.

Globální data pro vrtání

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



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

Globální data pro frézování s kapsovými cykly 25x

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



Parametry platí pro frézovací cykly 251 až 257.

Globální data pro frézování s obrysovými cykly

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



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

Globální data pro způsob polohování

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



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

Globální data pro funkce dotykové sondy

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



Parametry platí pro všechny cykly dotykových sond 4xx.

2.3 Definice vzoru PATTERN DEF







Aplikace

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



PATTERN DEF používejte pouze ve spojení s osou nástroje Z!

K dispozici jsou tyto obráběcí vzory:

Vzor obrábění	Softtlačítko	Stránka
BOD Definování až 9 libovolných obráběcích pozic		58
ŘADA Definice jednotlivé řady, přímé nebo naklonené		58
VZOR Definice jednotlivého vzoru (rastru), přímého, nakloněného nebo zkresleného		59
RÁM Definice jednotlivého rámu, přímého, nakloněného nebo zkresleného		60
KRUH Definice kruhu		61
VÝSEČ KRUHU Definování výseče kružnice		62

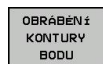
Zadávání PATTERN DEF



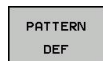
- Zvolte režim **Programování**



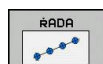
- Zvolte Speciální funkce



- Zvolte funkce pro zpracování obrysu a bodů



- Otevřete blok **PATTERN DEF**



- Zvolte požadovaný obráběcí vzor, například jednotlivou řadu
- Zadejte potřebné definice a každou potvrďte klávesou ENT.

Používání PATTERN DEF

Jakmile jste zadali definici vzoru, můžete ji vyvolat funkcí **CYCL CALL PAT**"Vyvolání cyklů", Stránka 50. TNC pak provede poslední definovaný obráběcí cyklus na vámi definovaném obráběcím vzoru.



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

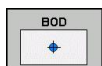
Pomocí Startu z bloku N můžete zvolit libovolný bod, v němž můžete začít nebo pokračovat v obrábění (viz Příručka uživatele, kapitola Testování programu a jeho zpracování).

Definice jednotlivých obráběcích pozic



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

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

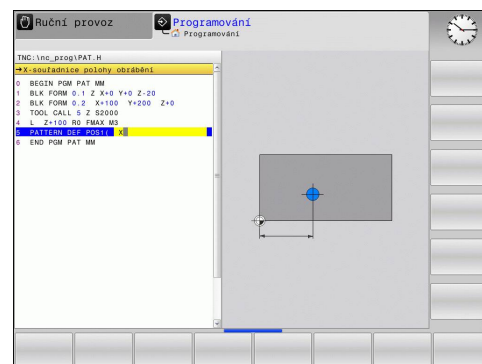


- ▶ **X-souřadnice obráběcí pozice** (absolutně): zadat souřadnici X
- ▶ **Y-souřadnice obráběcí pozice** (absolutně): zadat souřadnici Y
- ▶ **Souřadnice povrchu obrobku** (absolutně): Zadat souřadnici Z, kde má začít obrábění

NC-bloky

10 L Z+100 R0 FMAX

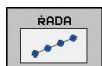
11 PATTERN DEF POS1
(X+25 Y+33,5 Z+0) POS2 (X+50 Y
+75 Z+0)



Definování jednotlivé řady



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

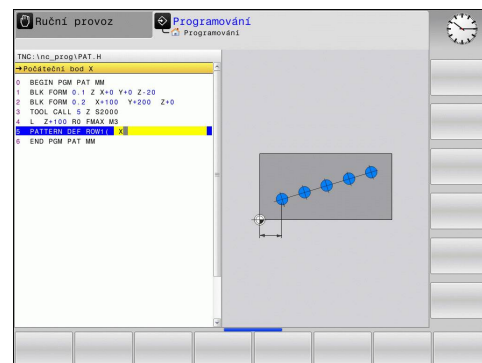


- ▶ **Výchozí bod X** (absolutně): Souřadnice výchozího bodu řady v ose X
- ▶ **Výchozí bod Y** (absolutně): Souřadnice výchozího bodu řady v ose Y
- ▶ **Rozteč obráběcích pozic** (inkrementálně): Vzdálenost mezi obráběcími pozicemi. Lze zadat kladnou nebo zápornou hodnotu
- ▶ **Počet obrábění**: Celkový počet obráběných míst
- ▶ **Poloha natočení celého vzoru** (absolutně): Úhel natočení kolem zadaného startovního bodu. Vztahná osa: Hlavní osa aktivní roviny obrábění (např. X při ose nástroje Z). Lze zadat kladnou nebo zápornou hodnotu
- ▶ **Souřadnice povrchu obrobku** (absolutně): Zadat souřadnici Z, kde má začít obrábění

NC-bloky

10 L Z+100 R0 FMAX

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



Definování jednotlivého vzoru



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

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

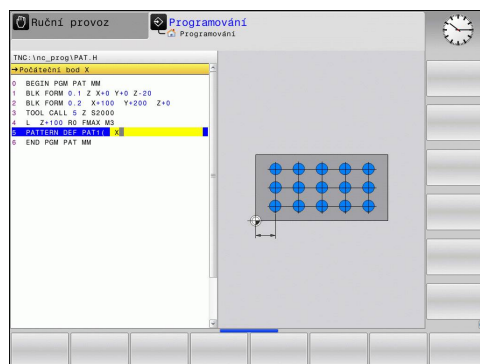


- ▶ **Výchozí bod X** (absolutně): Souřadnice výchozího bodu vzoru v ose X
- ▶ **Výchozí bod Y** (absolutně): Souřadnice výchozího bodu vzoru v ose Y
- ▶ **Rozteč obráběcích pozic X (inkrementálně)**: Vzdálenost mezi obráběcími pozicemi ve směru X. Lze zadat kladnou nebo zápornou hodnotu
- ▶ **Rozteč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

NC-bloky

10 L Z+100 R0 FMAX

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

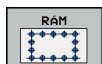


Definování jednotlivého rámu



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

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

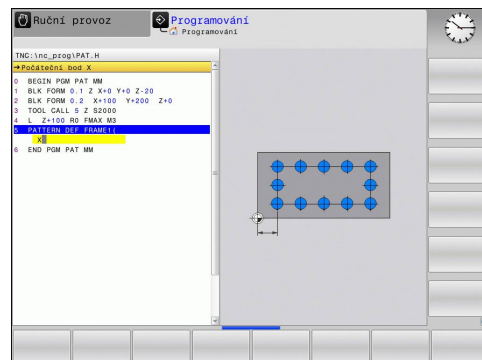


- ▶ **Výchozí bod X** (absolutně): Souřadnice startovního bodu rámu v ose X
- ▶ **Výchozí bod Y** (absolutně): Souřadnice startovního bodu rámu v ose Y
- ▶ **Rozteč obráběcích pozic X (inkrementálně)**: Vzdálenost mezi obráběcími pozicemi ve směru X. Lze zadat kladnou nebo zápornou hodnotu
- ▶ **Rozteč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

NC-bloky

10 L Z+100 R0 FMAX

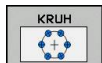
11 PATTERN DEF FRAME1
(X+25 Y+33,5 DX+8 DY+10 NUMX5
NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z
+0)



Definování kruhu



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

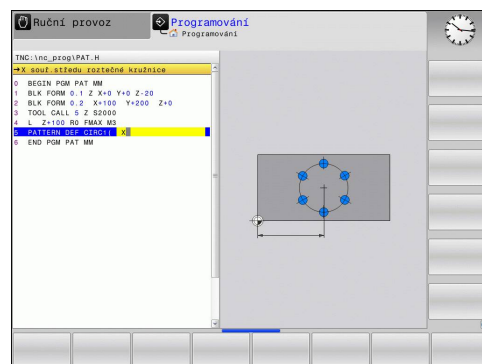


- ▶ **Střed roztečné kružnice X (absolutně):** Souřadnice středu kružnice v ose X
- ▶ **Střed roztečné kružnice Y (absolutně):** Souřadnice středu kružnice v ose Y
- ▶ **Průměr roztečné kružnice:** Průměr roztečné kružnice
- ▶ **Start. úhel:** Polární úhel první obráběcí pozice. Vztažná osa: Hlavní osa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

NC-bloky

10 L Z+100 R0 FMAX

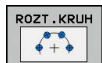
11 PATTERN DEF CIRC1
(X+25 Y+33 D80 START+45 NUM8 Z
+0)



Definování segmentu roztečné kružnice



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

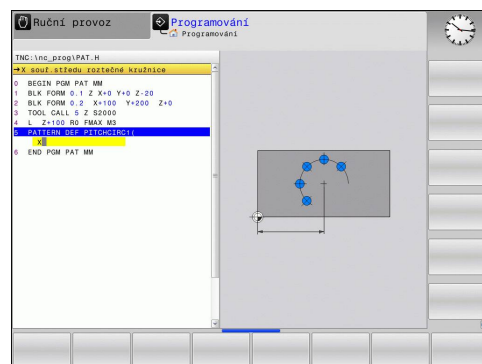


- ▶ **Střed roztečné kružnice X (absolutně):** Souřadnice středu kružnice v ose X
- ▶ **Střed roztečné kružnice Y (absolutně):** Souřadnice středu kružnice v ose Y
- ▶ **Průměr roztečné kružnice:** Průměr roztečné kružnice
- ▶ **Start. úhel:** Polární úhel první obráběcí pozice. Vztahná osa: Hlavní osa aktivní roviny obrábění (např. X při ose nástroje Z). Lze zadat kladnou nebo zápornou hodnotu
- ▶ **Úhlová rozteč / Koncový úhel:** Přírůstkový polární úhel mezi dvěma obráběcími pozicemi. Lze zadat kladnou nebo zápornou hodnotu. Alternativně lze zadat koncový úhel (přepíná se softtlačítkem)
- ▶ **Počet obrábění:** Celkový počet obráběcích pozic na kružnici.
- ▶ **Souřadnice povrchu obrobku (absolutně):** Zadat souřadnici Z, kde má začít obrábění

NC-bloky

10 L Z+100 R0 FMAX

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



2.4 Tabulky bodů

Použití

Chcete-li realizovat cyklus nebo několik cyklů po sobě na nepravidelném rastru bodů, pak vytvořte tabulky bodů.

Použijete-li vrtací cykly, odpovídají souřadnice roviny obrábění v tabulce bodů souřadnicím středů děr. Použijete-li frézovací cykly, odpovídají souřadnice roviny obrábění v tabulce bodů souřadnicím výchozího bodu daného cyklu (například souřadnice středu kruhové kapsy). Souřadnice v ose vřetena odpovídají souřadnici povrchu obrobku.

Zadání tabulky bodů



- Zvolte režim **Programování**



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

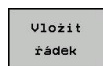
JMÉNO SOUBORU?



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



- Zvolte rozměrové jednotky: stiskněte softklávesu **MM** nebo **INCH**. TNC přepne do programového okna a zobrazí prázdnou tabulku bodů.



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

Tento postup opakujte, až jsou zadány všechny požadované souřadnice.



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

2 Používání obráběcích cyklů

2.4 Tabulky bodů

Potlačení jednotlivých bodů pro obrábění

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



- Zvolte v tabulce bod, který se má potlačit



- Zvolte sloupec **FADE**



- Aktivujte potlačení, nebo



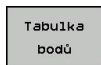
- Zrušte potlačení

Volba tabulek bodů v programu

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



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



- Stiskněte softklávesu **TABULKA BODŮ**

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

Příklad NC-bloku

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


Vyvolání cyklu ve spojení s tabulkami bodů



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

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



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

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

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

Funkce tabulek bodů s SL-cykly a cyklem 12

TNC interpretuje body jako přídatné posunutí nulového bodu.

Účinek tabulek bodů s cykly 200 až 208, 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

3.1 Základy

Přehled

TNC poskytuje následující cykly pro nejrozličnější vrtací operace :

Cyklus	Softtlačítko	Stránka
240 VYSTŘEDĚNÍ S automatickým předpolohováním, 2. bezpečnou vzdáleností, možnost zadání průměru vystředění/hloubky vystředění		69
200 VRTÁNÍ S automatickým předpolohováním, 2. bezpečnou vzdáleností		71
201 VYSTRUŽOVÁNÍ S automatickým předpolohováním, 2. bezpečnou vzdáleností		73
202 VYVRTÁVÁNÍ S automatickým předpolohováním, 2. bezpečnou vzdáleností		75
203 UNIVERZÁLNÍ VRTÁNÍ S automatickým předpolohováním, 2. bezpečnou vzdáleností, odlomením třísky, degresí		78
204 ZPĚTNÉ ZAHLUBOVÁNÍ S automatickým předpolohováním, 2. bezpečnou vzdáleností		81
205 UNIVERZÁLNÍ HLUBOKÉ VRTÁNÍ S automatickým předpolohováním, 2. bezpečnou vzdáleností, odlomením třísky, vyčkávací vzdáleností		84
208 VYFRÉZOVÁNÍ DÍRY S automatickým předpolohováním, 2. bezpečnou vzdáleností		88
241 HLUBOKÉ VRTÁNÍ S JEDNÍM OŠAZENÍM S automatickým předpolohováním do prohloubeného startovního bodu, definicí otáček a chladicího prostředku		91

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

Provádění cyklu

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

Při programování dbejte na tyto body!



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

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



Pozor nebezpečí kolize!

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

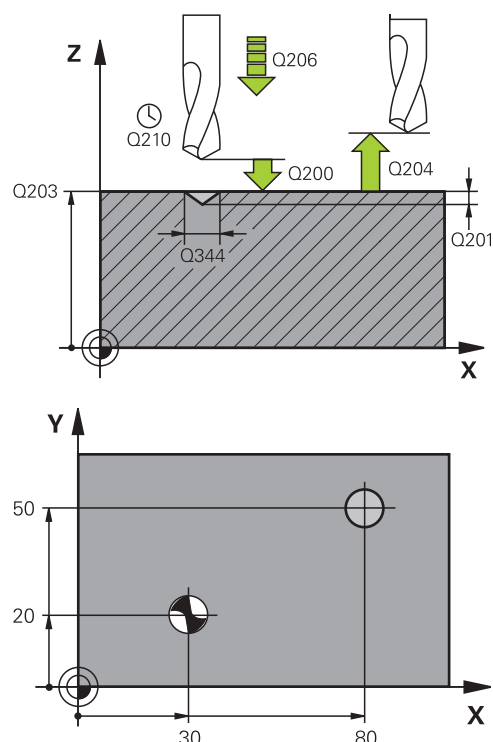
Uvědomte si, že TNC při **zadání kladného průměru, popř. při zadání kladné hloubky** výpočet předpolohování invertuje. Nástroj tedy jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

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

Parametry cyklu



- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q200** (inkrementálně): Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku; zadejte kladnou hodnotu Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Volba hloubky/průměru (0/1) Q343:** Volba, zda se má vystředít na zadaný průměr nebo na zadanou hloubku. Pokud má TNC vystředít na zadaný průměr, tak musíte definovat vrcholový úhel nástroje ve sloupci **T-ANGLE** v tabulce nástrojů **TOOL.T**.
0: vystředít na zadanou hloubku
1: vystředít na zadaný průměr
- ▶ **Hloubka Q201** (inkrementálně): Vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem díry (hrot kužele středícího důlku) Účinné pouze při definici Q343 = 0. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Průměr (znaménko) Q344:** Průměr středícího důlku Účinné pouze při definici Q343 = 1. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Posuv přísluvu do hloubky Q206:** Pojezdová rychlost nástroje při středění v mm/min Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně **FAUTO, FU**
- ▶ **Časová prodleva dole Q211:** Doba v sekundách, po kterou nástroj setrvá na dně díry. Rozsah zadávání 0 až 3600,0000
- ▶ **Souřadnice povrchu obrobku Q203** (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. bezpečná vzdálenost Q204** (inkrementálně): Souřadnice osy vřetena, ve které nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999



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 napoložuje nástroj v ose vřetena rychloposuvem **FMAX** do bezpečné vzdálenosti nad povrchem obrobku
- 2 Nástroj vrtá naprogramovaným posuvem **F** až do hloubky prvního přísluvu.
- 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 přísluvu.
- 4 Potom nástroj vrtá zadaným posuvem **F** o další hloubku přísluvu
- 5 TNC opakuje tento proces (2 až 4), až se dosáhne zadané hloubky vrtání.
- 6 Ze dna díry odjede nástroj rychloposuvem **FMAX** do bezpečné vzdálenosti nebo – pokud je to zadáno – do 2. bezpečné vzdálenosti

Při programování dbejte na tyto body!



Naprogramujte polohovací blok do bodu startu (střed díry) v rovině obrábění s korekcí radiusu **R0**.
Znaménko parametru cyklu Hloubka definuje směr obrábění. Naprogramujete-li hloubku = 0, pak TNC cyklus neprovede.



Pozor nebezpečí kolize!

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

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

3

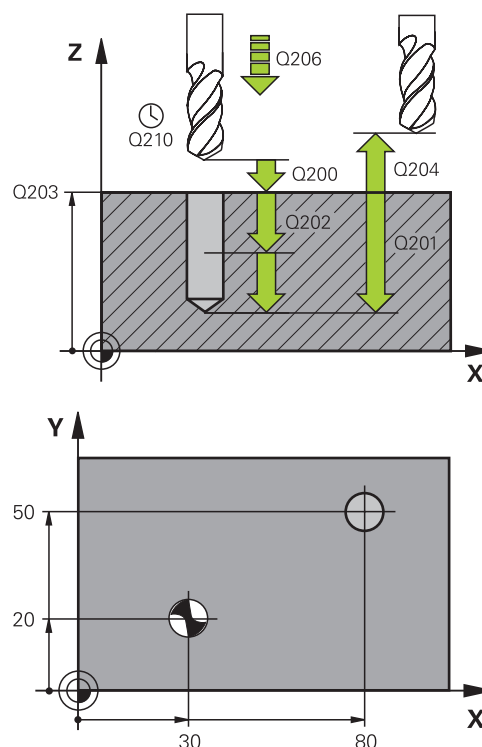
Obráběcí cykly: Vrtání

3.3 VRTÁNÍ (cyklus 200)

Parametry cyklu



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



NC-bloky

11 CYCL DEF 200 VRTÁNÍ	
Q200=2	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q201=-15	;HLOUBKA
Q206=250	;POSUV PŘÍSLUVU DO HLOUBKY
Q202=5	;HLOUBKA PŘÍSLUVU
Q210=0	;ČASOVÁ PRODLEVA NAHOŘE
Q203=+20	;SOUŘADNICE POVRCHU
Q204=100	;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q211=0.1	;DOBA PRODLEVY DOLE
Q395=0	;REFERENCE HLOUBKY
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, volitelný software 19)

Provádění cyklu

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

Při programování dbejte na tyto body!



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

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



Pozor nebezpečí kolize!

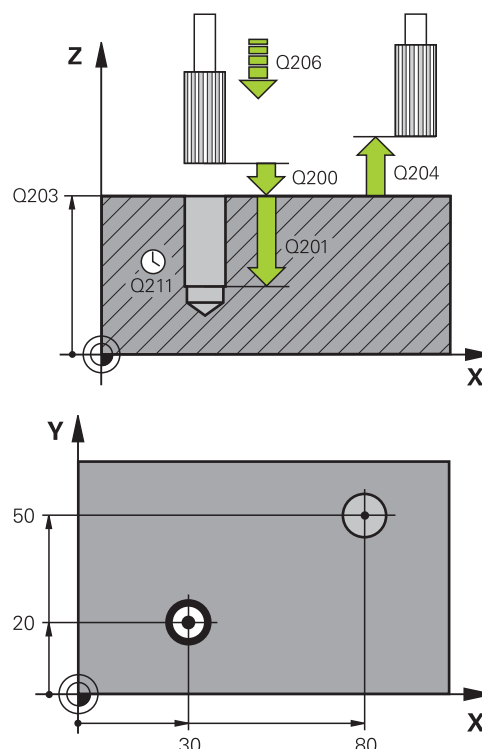
Strojním parametrem **displayDepthErr** nastavíte, zda má TNC při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

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

Parametry cyklu



- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q200** (inkrementálně): Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Hloubka Q201** (inkrementálně): Vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem díry. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Posuv přísuvu do hloubky Q206**: Pojezdová rychlost nástroje při vystružování v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně **FAUTO, FU**
- ▶ **Časová prodleva dole Q211**: Doba v sekundách, po kterou nástroj setrvá na dně díry. Rozsah zadávání 0 až 3600,0000
- ▶ **Zpětný posuv Q208**: Pojezdová rychlost nástroje při vyjíždění z otvoru v mm/min. Zadáte-li Q208 = 0, pak platí posuv vystružování. Rozsah zadávání 0 až 99999,999
- ▶ **Souřadnice povrchu obrobku Q203** (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **2. bezpečná vzdálenost Q204** (inkrementálně): Souřadnice osy vřetena, ve které nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999



NC-bloky

11 CYCL DEF 201 VYSTRUŽENÍ

Q200=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST

Q201=-15 ;HLOUBKA

Q206=100 ;POSUV PŘÍSUVU DO HLOUBKY

Q211=0.5 ;DOBA PRODLEVY DOLE

Q208=250 ;POSUV PRO VYJETÍ

Q203=+20 ;SOUŘADNICE POVRCHU

Q204=100 ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST

12 L X+30 Y+20 FMAX M3

13 CYCL CALL

14 L X+80 Y+50 FMAX M9

15 L Z+100 FMAX M2

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

Provádění cyklu

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

Obráběcí cykly: Vrtání

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

Při programování dbejte na tyto body!



Stroj a TNC musí být výrobcem stroje připraveny.
Cyklus lze používat pouze na strojích s regulovaným
vřetenem.



Naprogramujte polohovací blok do bodu startu (střed
díry) v rovině obrábění s korekcí rádiusu **R0**.
Znaménko parametru cyklu Hloubka definuje směr
obrábění. Naprogramujete-li hloubku = 0, pak TNC
cyklus neprovede.
TNC obnoví na konci cyklu původní stav chladicí
kapaliny a vřetena, který byl aktivní před vyvoláním
cyklu.



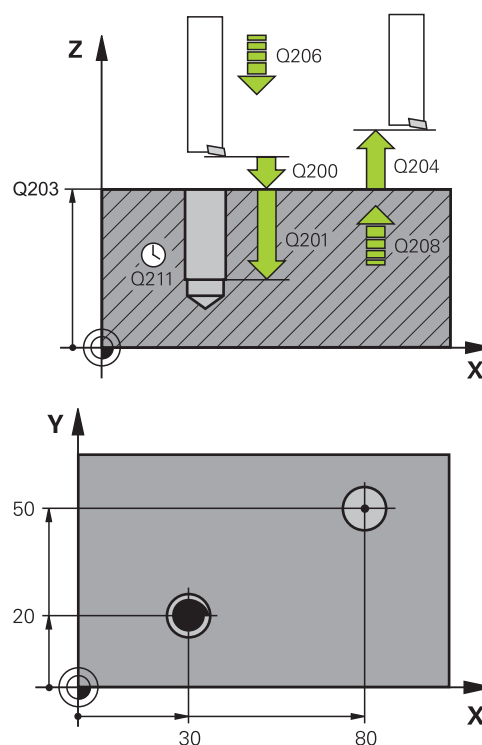
Pozor nebezpečí kolize!

Strojním parametrem **displayDepthErr** nastavíte,
zda má TNC při zadání kladné hloubky vydat
chybové hlášení (on) nebo ne (off).
Uvědomte si, že TNC při **zadání kladné hloubky**
výpočet předpolohování invertuje. Nástroj tedy
jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou
vzdálenost **pod** povrchem obrobku!
Zvolte směr vyjetí tak, aby nástroj odjel směrem od
okraje díry.
Zkontrolujte, kde se nachází špička nástroje, když
naprogramujete orientaci vřetena na ten úhel, který
zadáвате v Q336 (například v provozním režimu
Polohování s ručním zadáváním). Úhel zvolte tak,
aby špička nástroje byla rovnoběžná s některou
souřadnou osou.
TNC bere při odjíždění automaticky do úvahy aktivní
natočení souřadnicového systému.

Parametry cyklu



- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q200** (inkrementálně): Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Hloubka Q201** (inkrementálně): Vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem díry. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Posuv přísluvu do hloubky Q206**: Pojezdová rychlost nástroje při vyvrtávání v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně **FAUTO**, **FU**
- ▶ **Časová prodleva dole Q211**: Doba v sekundách, po kterou nástroj setrvá na dně díry. Rozsah zadávání 0 až 3600,0000
- ▶ **Zpětný posuv Q208**: Pojezdová rychlost nástroje při vyjíždění z otvoru v mm/min. Zadáte-li Q208=0, pak platí posuv přísluvu do hloubky. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Souřadnice povrchu obrobku Q203** (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. bezpečná vzdálenost Q204** (inkrementálně): Souřadnice osy vřetena, ve které nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99999,999
- ▶ **Směr vyjetí (0/1/2/3/4) Q214**: Definice směru, ve kterém vyjede TNC nástrojem ze dna díry (po orientaci vřetena)
 - 0: Nástrojem nevyjíždět
 - 1: Vyjet nástrojem v záporném směru hlavní osy
 - 2: Vyjet nástrojem v záporném směru vedlejší osy
 - 3: Vyjet nástrojem v kladném směru hlavní osy
 - 4: Vyjet nástrojem v kladném směru vedlejší osy
- ▶ **Úhel orientace vřetena Q336** (absolutně): Úhel, který TNC napolohuje před vyjetím nástroje. Rozsah zadávání -360,000 až 360,000



10 L Z+100 R0 FMAX

11 CYCL DEF 202 VYVRTÁVÁNÍ

Q200=2 ;BEZPEČNÁ
VZDÁLENOST

Q201=-15 ;HLOUBKA

Q206=100 ;POSUV PŘÍSLUVU DO
HLOUBKY

Q211=0.5 ;DOBA PRODLEVY DOLE

Q208=250 ;POSUV PRO VYJETÍ

Q203=+20 ;SOUŘADNICE
POVRCHUQ204=100 ;2. BEZPEČNÁ
VZDÁLENOST

Q214=1 ;SMĚR VYJETÍ

Q336=0 ;ÚHEL VŘETENA

12 L X+30 Y+20 FMAX M3

13 CYCL CALL

14 L X+80 Y+50 FMAX M99

Obráběcí cykly: Vrtání

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

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

Provádění cyklu

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

Při programování dbejte na tyto body!



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

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



Pozor nebezpečí kolize!

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

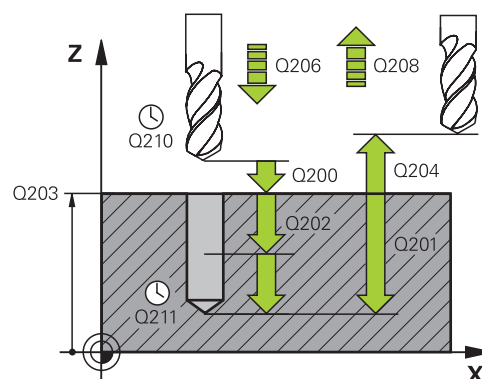
Uvědomte si, že TNC při **zadání kladné hloubky** výpočet předpolohování invertuje. Nástroj tedy jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

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

Parametry cyklu



- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q200** (inkrementálně): vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Hloubka Q201** (inkrementálně): Vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem díry. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Posuv přísuvu do hloubky Q206**: Pojezdová rychlost nástroje při vrtání v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně **FAUTO, FU**
- ▶ **Hloubka přísuvu Q202** (inkrementálně): Rozměr, o který je nástroj pokaždé přisunut. Rozsah zadávání: 0 až 99 999,9999. Hloubka nemusí být násobkem hloubky přísuvu. TNC najede na hloubku v jediné operaci, jestliže:
 - hloubka přísuvu a konečná hloubka jsou stejné;
 - hloubka přísuvu je větší než hloubka a současně není definováno odlomení třísky.
- ▶ **Časová prodleva nahoře Q210**: Doba v sekundách, po kterou nástroj setrvá na bezpečné vzdálenosti poté, co TNC vyjel nástrojem z díry kvůli odstranění třísky. Rozsah zadávání 0 až 3600,0000
- ▶ **Souřadnice povrchu obrobku Q203** (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. bezpečná vzdálenost Q204** (inkrementálně): Souřadnice osy vřetena, ve které nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Hodnota úběru Q212** (inkrementálně): Hodnota, o kterou TNC zmenší po každém přísuvu hloubku přísuvu Q202. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Počet přerušení třísky do návratu Q213**: Počet přerušení třísky do okamžiku, kdy má TNC vyjet nástrojem z díry k vyprázdnění. K přerušení třísky stáhne TNC pokaždé nástroj zpět o hodnotu zpětného pohybu Q256. Rozsah zadávání 0 až 99999
- ▶ **Minimální hloubka přísuvu Q205** (inkrementálně): Pokud jste zadali hodnotu úběru, omezí TNC přísuv na hodnotu zadanou v parametru Q205. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999



NC-bloky

11 CYCL DEF 203 UNIVERZÁLNÍ VRTÁNÍ	
Q200=2	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q201=-20	;HLOUBKA
Q206=150	;POSUV PŘÍSVU DO HLOUBKY
Q202=5	;HLOUBKA PŘÍSVU
Q210=0	;ČASOVÁ PRODLEVA NAHOŘE
Q203=+20	;SOUŘADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q212=0.2	;SNIŽOVÁNÍ ÚBĚRU
Q213=3	;PŘERUŠENÍ TŘÍSKY
Q205=3	;MIN. HLOUBKA PŘÍSVU
Q211=0.25	;DOBA PRODLEVY DOLE
Q208=500	;POSUV PRO VYJETÍ
Q256=0.2	;ZPĚT PŘI PŘERUŠENÍ TŘÍSKY
Q395=0	;REFERENCE HLOUBKY

Obráběcí cykly: Vrtání

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

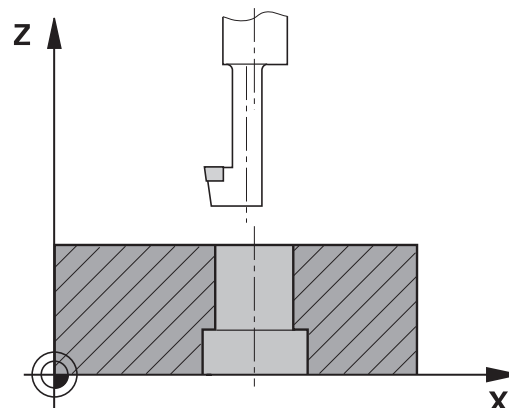
- ▶ **Časová prodleva dole Q211:** Doba v sekundách, po kterou nástroj setrvá na dně díry. Rozsah zadávání 0 až 3600,0000
- ▶ **Zpětný posuv Q208:** Pojezdová rychlost nástroje při vyjíždění z otvoru v mm/min. Zadáte-li Q208=0, pak vyjíždí TNC nástrojem s posuvem Q206. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999;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

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

Provádění cyklu

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

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



Obráběcí cykly: Vrtání

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

Při programování dbejte na tyto body!



Stroj a TNC musí být výrobcem stroje připraveny.
Cyklus lze používat pouze na strojích s regulovaným vřetenem.
Cyklus lze využít pouze s tzv. tyčí pro zpětné vyvrtávání.



Naprogramujte polohovací blok do bodu startu (střed díry) v rovině obrábění s korekcí radiusu **R0**.
Znaménko parametru cyklu Hloubka definuje směr obrábění při zahlubování. Pozor: kladné znaménko zahlubuje ve směru kladné osy vřetena.
Délku nástroje zadávejte tak, že se nekótuje břit, nýbrž spodní hrana vyvrtávací tyče.
Při výpočtu bodu startu zahloubení bere TNC v úvahu délku břitu vyvrtávací tyče a tloušťku materiálu.



Pozor nebezpečí kolize!

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

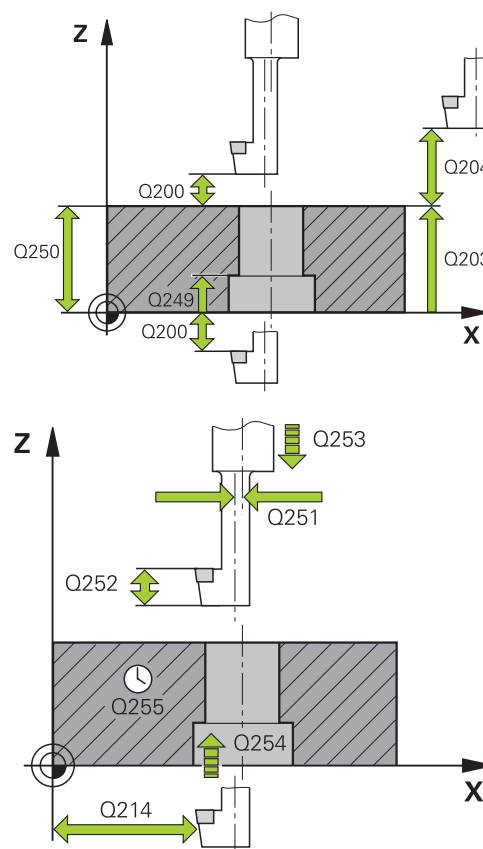
ZPĚTNÉ ZAHLUBOVÁNÍ (cyklus 204, DIN/ISO: G204, volitelný software 19)

3.7

Parametry cyklu



- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q200** (inkrementálně): Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Hloubka zahloubení Q249** (inkrementálně): Vzdálenost mezi spodní hranou obrobku a dnem zahloubení. Kladné znaménko vytvoří zahloubení v kladném směru osy vřetena. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Tloušťka materiálu Q250** (inkrementálně): Tloušťka obrobku. Rozsah zadávání 0,0001 až 99 999,9999
- ▶ **Vyosení nástroje Q251** (inkrementálně): Vyosení vyvrtávací tyče; zjistíte z technického listu nástroje. Rozsah zadávání 0,0001 až 99 999,9999
- ▶ **Výška břitu Q252** (inkrementálně): Vzdálenost mezi spodní hranou vyvrtávací tyče a hlavním břitem; zjistíte z technického listu nástroje. Rozsah zadávání 0,0001 až 99 999,9999
- ▶ **Posuv pro předpolohování Q253**: Pojezdová rychlost nástroje při zanořování do obrobku, popř. při vyjíždění z obrobku v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Posuv zahloubení Q254**: Pojezdová rychlost nástroje při zahlubování v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně **FAUTO**, **FU**
- ▶ **Časová prodleva Q255**: Časová prodleva v sekundách na dně zahloubení. Rozsah zadávání 0 až 3600,000
- ▶ **Souřadnice povrchu obrobku Q203** (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. bezpečná vzdálenost Q204** (inkrementálně): Souřadnice osy vřetena, ve které nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Směr vyjetí (1/2/3/4) Q214**: Definice směru, ve kterém vyjede TNC nástrojem o míru vyosení (po orientaci vřetena); zadání 0 není povoleno:
 - 1: Vyjet nástrojem v záporném směru hlavní osy
 - 2: Vyjet nástrojem v záporném směru vedlejší osy
 - 3: Vyjet nástrojem v kladném směru hlavní osy
 - 4: Vyjet nástrojem v kladném směru vedlejší osy
- ▶ **Úhel pro orientaci vřetena Q336** (absolutně): Úhel, na nějž TNC napolohuje nástroj před zanořením a před vyjetím z díry. Rozsah zadávání -360,0000 až 360,0000



NC-bloky

11 CYCL DEF 204 ZPĚTNÉ ZAHLOUBENÍ	
Q200=2	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q249=+5	;HLOUBKA ZAHLOUBENÍ
Q250=20	;TLOUŠŤKA MATERIÁLU
Q251=3.5	;EXCENTRICITA
Q252=15	;VÝŠKA ŘEZU
Q253=750	;POSUV PŘEDPOLOHOVÁNÍ
Q254=200	;SNÍŽIT POSUV
Q255=0	;ČAS. PRODLEVA
Q203=+20	;SOUŘADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q214=1	;SMĚR VYJETÍ
Q336=0	;ÚHEL VŘETENA

Obráběcí cykly: Vrtání

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

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

Provádění cyklu

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

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

3.8

Při programování dbejte na tyto body!



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

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

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

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



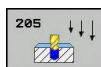
Pozor nebezpečí kolize!

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

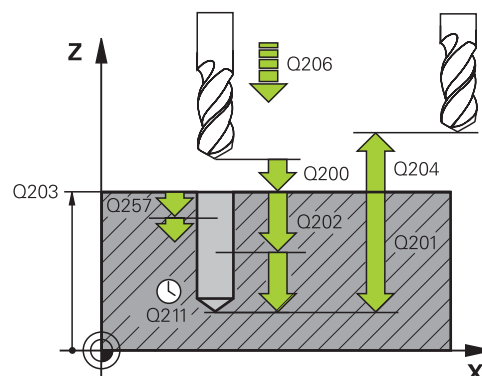
Uvědomte si, že TNC při **zadání kladné hloubky** výpočet předpolohování invertuje. Nástroj tedy jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

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

Parametry cyklu



- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q200** (inkrementálně): Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Hloubka Q201** (inkrementálně): Vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem díry (hrot kužele vrtáku) Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Posuv přísluvu do hloubky Q206**: Pojezdová rychlost nástroje při vrtání v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně **FAUTO**, **FU**
- ▶ **Hloubka přísluvu Q202** (inkrementálně): Rozměr, o který je nástroj pokaždé přisunut. Rozsah zadávání: 0 až 99 999,9999. Hloubka nemusí být násobkem hloubky přísluvu. TNC najede na hloubku v jediné operaci, jestliže:
 - hloubka přísluvu a konečná hloubka jsou stejné;
 - hloubka přísluvu je větší než konečná hloubka.
- ▶ **Souřadnice povrchu obrobku Q203** (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. bezpečná vzdálenost Q204** (inkrementálně): Souřadnice osy vřetena, ve které nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Redukční hodnota Q212** (inkrementálně): Hodnota o níž TNC zmenší hloubku přísluvu Q202. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Minimální hloubka přísluvu Q205** (inkrementálně): Pokud jste zadali hodnotu úběru, omezí TNC přísluv na hodnotu zadanou v parametru Q205. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Představná vzdálenost nahoře Q258** (inkrementálně): Bezpečná vzdálenost pro polohování rychloposuvem, pokud TNC jede nástrojem po vyjetí z díry opět na aktuální hloubku přísluvu; hodnota při prvním přísluvu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Představná vzdálenost dole Q259** (inkrementálně): Bezpečná vzdálenost pro polohování rychloposuvem, pokud TNC jede nástrojem po vyjetí z díry opět na aktuální hloubku přísluvu; hodnota při posledním přísluvu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Hloubka vrtání k lomu třísky Q257** (inkrementálně): Potom TNC provede lom třísky. Bez odlamování třísky, zadáte-li "0". Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Zpětný chod při lomu třísky Q256** (inkrementálně): Hodnota zpětného pohybu nástroje při zlomení třísky Rozsah zadávání 0,000 až 99999,999
- ▶ **Časová prodleva dole Q211**: Doba v sekundách, po kterou nástroj setrvá na dně díry. Rozsah zadávání 0 až 3600,0000



NC-bloky

11 CYCL DEF 205 UNIVERZÁLNÍ HLUBOKÉ VRTÁNÍ	
Q200=2	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q201=-80	;HLOUBKA
Q206=150	;POSUV PŘÍSUUV DO HLOUBKY
Q202=15	;HLOUBKA PŘÍSUUV
Q203=+100	;SOUŘADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q212=0.5	;ABNAHMEBETRAG
Q205=3	;MIN. HLOUBKA PŘÍSUUVU
Q258=0.5	;PŘEDSTAVNÁ VZDÁLENOST NAHOŘE
Q259=1	;PŘEDSTAVNÁ VZDÁLENOST DOLE
Q257=5	;HLOUBKA PŘERUŠENÍ TŘÍSKY
Q256=0.2	;ZPĚT PŘI PŘERUŠENÍ TŘÍSKY
Q211=0.25	;DOBA PRODLEVY DOLE
Q379=7.5	;STARTOVNÍ BOD
Q253=750	;POSUV PŘEDPOLOHOVÁNÍ
Q208=9999	;POSUV PRO VYJETÍ
Q395=0	;REFERENCE HLOUBKY

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

- ▶ **Hlubší výchozí bod Q379** (vztažený přírůstkově k povrchu obrobku): startovní bod vlastního vrtání. TNC přejede **Předpolohovacím posuvem** z bezpečné vzdálenosti nad povrchem obrobku do bezpečné vzdálenosti nad prohloubeným startovním bodem. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Posuv předpolohování Q253**: Definuje pojezdovou rychlost nástroje při opětovném najíždění do hloubky vrtání po výjezdu kvůli lomu třísky (Q256). Kromě toho je tento posuv platný při polohování nástroje do prohloubeného startovního bodu (Q379 není rovno 0). Zadání v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999 alternativně **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Zpětný posuv Q208**: Pojezdová rychlost nástroje při vyjíždění z otvoru v mm/min po obrábění. Zadáte-li Q208=0, pak vyjíždí TNC nástrojem s posuvem Q206. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Reference hloubky Q395**: Volba, zda se zadaná hloubka vztahuje ke špičce nástroje nebo k válcové části nástroje. Pokud má TNC vztahovat hloubku k válcové části nástroje, tak musíte definovat vrcholový úhel nástroje ve sloupci T-ANGLE v tabulce nástrojů TOOL.T.
0 = Hloubka se vztahuje k válcové části nástroje
1 = Hloubka se vztahuje k špičce nástroje

Obráběcí cykly: Vrtání

3.9 VYFRÉZOVÁNÍ DÍRY (cyklus 208, volitelný software 19)

3.9 VYFRÉZOVÁNÍ DÍRY (cyklus 208, volitelný software 19)

Provádění cyklu

- 1 TNC napoložuje 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 napoložuje TNC nástroj zpět do středu díry.
- 5 Pak TNC vyjede zpět rychloposuvem **FMAX** do bezpečné vzdálenosti. Jestliže jste zadali 2. bezpečnou vzdálenost, odjede na ni TNC nástrojem rychloposuvem **FMAX**

Při programování dbejte na tyto body!

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

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

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

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

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

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

**Pozor nebezpečí kolize!**

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

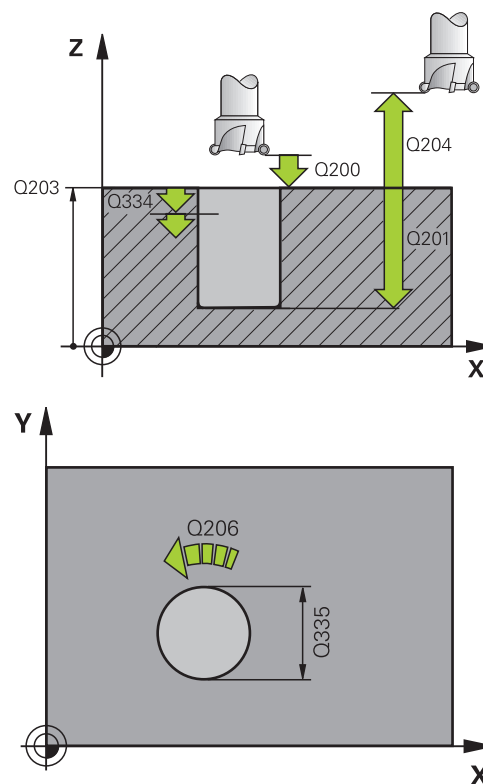
Uvědomte si, že TNC při **zadání kladné hloubky** výpočet předpolohování invertuje. Nástroj tedy jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

3.9 VYFRÉZOVÁNÍ DÍRY (cyklus 208, volitelný software 19)

Parametry cyklu



- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q200** (inkrementálně): Vzdálenost mezi spodní hranou nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Hloubka Q201** (inkrementálně): Vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem díry. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Posuv přísluvu na hloubku Q206**: Pojezdová rychlost nástroje při vyvrtávání ve šroubovici v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Přísluv na šroubovici Q334** (inkrementálně): Míra, o níž je nástroj přisunut do řezu vždy po jedné šroubovici (=360°). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Souřadnice povrchu obrobku Q203** (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. bezpečná vzdálenost Q204** (inkrementálně): Souřadnice osy vřetena, ve které nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Požadovaný průměr Q335** (absolutně): Průměr díry. Pokud zadáte požadovaný průměr stejný jako průměr nástroje, vrtá TNC bez šroubové interpolace přímo na zadanou hloubku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Předvrtaný průměr Q342** (absolutně): Zadáte-li v Q342 hodnotu větší než 0, nebude již TNC provádět kontrolu ohledně poměru požadovaného průměru a průměru nástroje. Tím můžete vyfrézovávat díry, jejichž průměr je více než dvakrát tak velký než průměr nástroje. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Druh frézování Q351**: Druh frézování při M3
 +1 = sousledné frézování
 -1 = nesousledné frézování



NC-bloky

12 CYCL DEF 208 VRTACÍ FRÉZOVÁNÍ

Q200=2 ;BEZPEČNÁ
VZDÁLENOST

Q201=-80 ;HLOUBKA

Q206=150 ;POSUV PŘÍSLUVU DO
HLOUBKY

Q334=1.5 ;HLOUBKA PŘÍSLUVU

Q203=+100;SOUŘADNICE
POVRCHUQ204=50 ;2. BEZPEČNÁ
VZDÁLENOST

Q335=25 ;CÍLOVÝ PRŮMĚR

Q342=0 ;PŘEDVOLENÝ PRŮMĚR

Q351=+1 ;DRUH FRÉZOVÁNÍ

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

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

Provádění cyklu

- 1 TNC napoložuje nástroj v ose vřetena rychloposuvem **FMAX** do zadané bezpečné vzdálenosti nad povrchem obrobku
- 2 Poté jede TNC nástrojem s definovaným polohovacím posuvem na bezpečnou vzdálenost nad prohloubeným bodem startu a tam zapne otáčky pro vrtání s **M3** a chladicí kapalinu. TNC provede nájezd podle směru otáčení naprogramovaného v cyklu, s pravotočivým, levotočivým nebo stojícím vřetenem
- 3 Nástroj vrtá posuvem **F** až do zadané hloubky vrtání nebo – pokud je zadáný menší přísuv – až do zadané hloubky přísuvu. Hloubka přísuvu se s každým přísuvem sníží o hodnotu úběru. Jestliže jste zadali hloubku prodlení, omezí TNC posuv po dosažení hloubky prodlení o koeficient posuvu.
- 4 Na dně díry nástroj chvíli setrvá – pokud to je zadané – s běžícím vřetenem k doříznutí.
- 5 TNC opakuje tento postup (3-4), až se dosáhne hloubky díry.
- 6 Když TNC dosáhne hloubky vrtání tak vypne chladicí prostředek a změni otáčky zpátky na definovanou výchozí hodnotu
- 7 TNC polohuje nástroj posuvem pro vyjetí do bezpečné vzdálenosti. Jestliže jste zadali 2. bezpečnou vzdálenost, odjede na ni TNC nástrojem rychloposuvem **FMAX**

Při programování dbejte na tyto body!



Naprogramujte polohovací blok do bodu startu (střed díry) v rovině obrábění s korekcí radiusu **R0**.
Znaménko parametru cyklu Hloubka definuje směr obrábění. Naprogramujete-li hloubku = 0, pak TNC cyklus neprovede.



Pozor nebezpečí kolize!

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

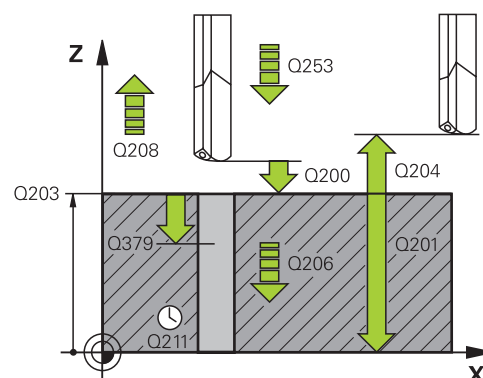
Uvědomte si, že TNC při **zadání kladné hloubky** výpočet předpolohování invertuje. Nástroj tedy jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

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

Parametry cyklu



- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q200** (inkrementálně): Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Hloubka Q201** (inkrementálně): Vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem díry. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Posuv přísuvu do hloubky Q206**: Pojezdová rychlost nástroje při vrtání v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně **FAUTO, FU**
- ▶ **Časová prodleva dole Q211**: Doba v sekundách, po kterou nástroj setrvá na dně díry. Rozsah zadávání 0 až 3600,0000
- ▶ **Souřadnice povrchu obrobku Q203** (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. bezpečná vzdálenost Q204** (inkrementálně): Souřadnice osy vřetena, ve které nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Hlubší výchozí bod Q379** (vztažený přírůstkově k povrchu obrobku): startovní bod vlastního vrtání. TNC přejede **Předpolohovacím posuvem** z bezpečné vzdálenosti nad povrchem obrobku do bezpečné vzdálenosti nad prohloubeným startovním bodem. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Posuv předpolohování Q253**: Definuje pojezdovou rychlost nástroje při opětovném najíždění do hloubky vrtání po výjezdu kvůli lomu třísky (Q256). Kromě toho je tento posuv platný při polohování nástroje do prohloubeného startovního bodu (Q379 není rovno 0). Zadání v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999 alternativně **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Zpětný posuv Q208**: Pojezdová rychlost nástroje při vyjíždění z otvoru v mm/min. Zadáte-li Q208=0, pak vyjíždí TNC nástrojem s vrtacím posuvem Q206. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Směr rotace při nájezdu / výjezdu (3/4/5) Q426**: Směr otáčení, s nímž se má nástroj otáčet při vjezdu do otvoru a při vyjíždění. Zadání:
 3: Točit vřetenem s M3
 4: Točit vřetenem s M4
 5: Jezdit se stojícím vřetenem
- ▶ **Otáčky vřetena při nájezdu / výjezdu Q427**: Otáčky, s nimiž se má nástroj otáčet při vjezdu do otvoru a při vyjíždění. Rozsah zadávání 0 až 99999



NC-bloky

11 CYCL DEF 241 HLUBOKÉ VRTÁNÍ S JEDNÍM OSAZENÍM

Q200=2	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q201=-80	;HLOUBKA
Q206=150	;POSUV PŘÍSUUVU DO HLOUBKY
Q211=0.25	;DOBA PRODLEVY DOLE
Q203=+100	;SOUŘADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q379=7.5	;STARTOVNÍ BOD
Q253=750	;POSUV PŘEDPOLOHOVÁNÍ
Q208=1000	;POSUV PRO VYJETÍ
Q426=3	;SMĚR OTÁČENÍ VŘETENA
Q427=25	;OTÁČKY PRO NÁJEZD/ VÝJEZD
Q428=500	;OTÁČKY VRTÁNÍ
Q429=8	;CHLAZENÍ ZAP
Q430=9	;CHLAZENÍ VYP
Q435=0	;HLOUBKA PRODLENÍ
Q401=100	;KOEFIGIENT POSUVU
Q202=9999	;MAX. HLOUBKA PŘÍSUUVU
Q212=0	;REDUKČNÍ HODNOTA

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

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

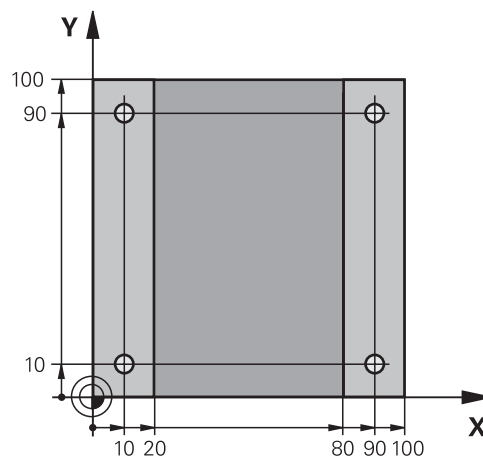
Q205=0 ;MIN. HLOUBKA
PŘÍSUUVU

Obráběcí cykly: Vrtání

3.11 Příklady programů

3.11 Příklady programů

Příklad: Vrtací cykly



0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definice neobrobeného polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Vyvolání nástroje (rádius nástroje 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
5 CYCL DEF 200 VRTÁNÍ	Definice cyklu
Q200=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q201=-15 ;HLOUBKA	
Q206=250 ;F PŘÍSUUV DO HLOUBKY	
Q202=5 ;HLOUBKA PŘÍSUUVU	
Q210=0 ;ODJETÍ - ČAS NAHOŘE	
Q203=-10 ;SOUŘADNICE POVRCHU	
Q204=20 ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q211=0.2 ;DOBA PRODLEVV DOLE	
Q395=0 ;REFERENCE HLOUBKY	
6 L X+10 Y+10 R0 FMAX M3	Najetí na díru 1, roztočení vřetena
7 CYCL CALL	Vyvolání cyklu
8 L Y+90 R0 FMAX M99	Najetí na díru 2, vyvolání cyklu
9 L X+90 R0 FMAX M99	Najetí na díru 3, vyvolání cyklu
10 L Y+10 R0 FMAX M99	Najetí na díru 4, vyvolání cyklu
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
12 END PGM C200 MM	

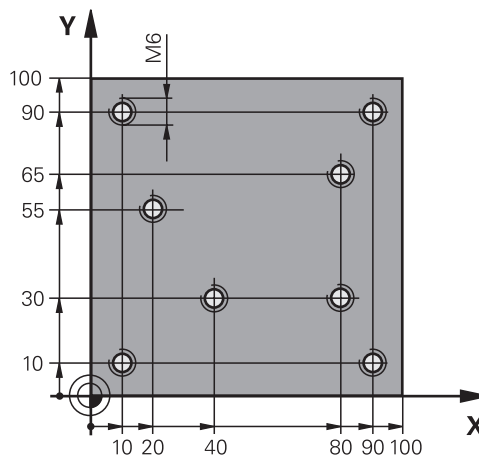
Příklad: Používání vrtacích cyklů ve spojení s PATTERN DEF

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

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

Průběh programu

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



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definice neobrobeného polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Vyvolání středicího navrtávačku (rádius 4)
4 L Z+10 R0 F5000	Přejetí nástrojem do bezpečné výšky (F naprogramujte s hodnotou), TNC polohuje po každém cyklu do bezpečné výšky.
5 PATTERN DEF	Definování všech vrtacích pozic v rastru bodů
POS1(X+10 Y+10 Z+0)	
POS2(X+40 Y+30 Z+0)	
POS3(X+20 Y+55 Z+0)	
POS4(X+10 Y+90 Z+0)	
POS5(X+90 Y+90 Z+0)	
POS6(X+80 Y+65 Z+0)	
POS7(X+80 Y+30 Z+0)	
POS8(X+90 Y+10 Z+0)	
6 CYCL DEF 240 VYSTŘEDĚNÍ	Definice cyklu navrtání středících důlků
Q200=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q343=0 ;VOLBA PRŮMĚR/HLOUBKA	
Q201=-2 ;HLOUBKA	
Q344=-10 ;PRŮMĚR	
Q206=150 ;F PŘÍSVU DO HLOUBKY	
Q211=0 ;DOBA PRODLEVY DOLE	
Q203=+0 ;SOUŘADNICE POVRCHU	
Q204=50 ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
7 CYCL CALL PAT F5000 M13	Vyvolání cyklu ve spojení s rastrem bodů
8 L Z+100 R0 FMAX	Vyjetí nástroje, výměna nástroje
9 TOOL CALL 2 Z S5000	Vyvolání vrtáku (rádius 2,4)

Obráběcí cykly: Vrtání

3.11 Příklady programů

10 L Z+10 R0 F5000	Odjetí nástroje do bezpečné výšky (F naprogramujte s hodnotou)
11 CYCL DEF 200 VRTAT	Definice cyklu vrtání
Q200=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q201=-25 ;HLOUBKA	
Q206=150 ;POSUV PŘÍSUVU DO HLOUBKY	
Q202=5 ;HLOUBKA PŘÍSUVU	
Q210=0 ;ČASOVÁ PRODLEVA NAHOŘE	
Q203=+0 ;SOUŘADNICE POVRCHU	
Q204=50 ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q211=0.2 ;DOBA PRODLEVY DOLE	
Q395=0 ;REFERENCE HLOUBKY	
12 CYCL CALL PAT F5000 M13	Vyvolání cyklu ve spojení s rastrem bodů
13 L Z+100 R0 FMAX	Odjetí nástroje
14 TOOL CALL 3 Z S200	Vyvolání závitníku (radius 3)
15 L Z+50 R0 FMAX	Přejetí nástrojem do bezpečné výšky
16 CYCL DEF 206 ŘEZÁNÍ VNITŘNÍHO ZÁVITU NOVÉ	Definice cyklu – řezání vnitřních závitů
Q200=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q201=-25 ;HLOUBKA ZÁVITU	
Q206=150 ;POSUV PŘÍSUVU DO HLOUBKY	
Q211=0 ;DOBA PRODLEVY DOLE	
Q203=+0 ;SOUŘADNICE POVRCHU	
Q204=50 ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
17 CYCL CALL PAT F5000 M13	Vyvolání cyklu ve spojení s rastrem bodů
18 L Z+100 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
19 END PGM 1 MM	

4

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







Obráběcí cykly: Řezání závitů v otvoru / Frézování závitů

4.1 Základy

4.1 Základy

Přehled

TNC poskytuje následující cykly pro nejrozličnější řezání závitů:

Cyklus	Softtlačítko	Stránka
206 VRTÁNÍ ZÁVITU NOVÉ S vyrovnávací hlavou, s automatickým předpolohováním, 2. bezpečnou vzdáleností		99
207 VRTÁNÍ ZÁVITU GS NOVÉ Bez vyrovnávací hlavy, s automatickým předpolohováním, 2. bezpečnou vzdáleností		102
209 VRTÁNÍ ZÁVITU S LOMEM TŘÍSKY Bez vyrovnávací hlavy, s automatickým předpolohováním, 2. bezpečnou vzdáleností; odlomením třísky		105
262 FRÉZOVÁNÍ ZÁVITU Cyklus k frézování závitu do předvrtaného materiálu		111
263 FRÉZOVÁNÍ ZÁVITŮ SE ZAHLOUBENÍM Cyklus k frézování závitu do předvrtaného materiálu s vytvořením zahloubení		114
264 VRTACÍ FRÉZOVÁNÍ ZÁVITŮ Cyklus k vrtání do plného materiálu a následnému frézování závitu jedním nástrojem		118
265 VRTACÍ FRÉZOVÁNÍ ZÁVITU HELIX Cyklus k frézování závitu do plného materiálu		122
267 FRÉZOVÁNÍ VNĚJŠÍHO ZÁVITU Cyklus k frézování vnějšího závitu s vytvořením zahloubení		126

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

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

Provádění cyklu

- 1 TNC napoložuje nástroj v ose vřetena rychloposuvem **FMAX** do zadané bezpečné vzdálenosti nad povrchem obrobku
- 2 Nástroj najede na hloubku vrtání v jediné operaci.
- 3 Poté dojde ke změně smyslu otáčení vřetena a po uplynutí časové prodlevy se nástroj vrátí do bezpečné vzdálenosti
Jestliže jste zadali 2. bezpečnou vzdálenost, odjede na ni TNC nástrojem rychloposuvem **FMAX**
- 4 V bezpečné vzdálenosti se směr otáčení vřetena opět obrátí.

Obráběcí cykly: Řezání závitů v otvoru / Frézování závitů

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

Při programování dbejte na tyto body!



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

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

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

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

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

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



Pozor nebezpečí kolize!

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

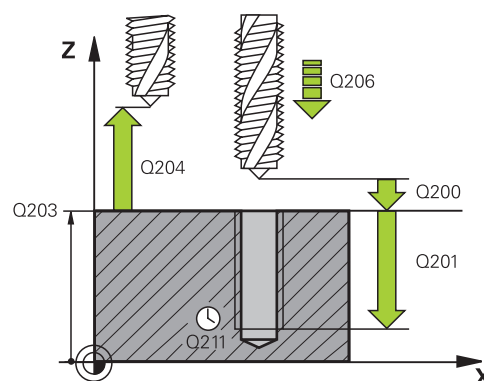
Uvědomte si, že TNC při **zadání kladné hloubky** výpočet předpolohování invertuje. Nástroj tedy jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

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

Parametry cyklu



- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q200** (inkrementálně): vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
Směrná hodnota: 4x stoupání závitu.
- ▶ **Hloubka závitu Q201** (inkrementálně): vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem závitu. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Posuv F Q206**: pojezdová rychlost nástroje při vrtání závitu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně **FAUTO**
- ▶ **Časová prodleva dole Q211**: zadejte hodnotu mezi 0 a 0,5 sekundy, aby se zabránilo zaklínění nástroje při návratu. Rozsah zadávání 0 až 3600,0000
- ▶ **Souřadnice povrchu obrobku Q203** (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. bezpečná vzdálenost Q204** (inkrementálně): souřadnice osy vřetena, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999



NC-bloky

25 CYCL DEF 206 VRTÁNÍ ZÁVITU NOVÉ

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

Stanovení posuvu: $F = S \times p$

F: posuv (mm/min)

S: otáčky vřetena (1/min)

p: stoupání závitu (mm)

Vyjetí nástroje při přerušení programu

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

Obráběcí cykly: Řezání závitů v otvoru / Frézování závitů

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

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

Provádění cyklu

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

- 1 TNC napoložuje nástroj v ose vřetena rychloposuvem **FMAX** do zadané bezpečné vzdálenosti nad povrchem obrobku
- 2 Nástroj najede na hloubku vrtání v jediné operaci.
- 3 Poté dojde ke změně smyslu otáčení vřetena a po uplynutí časové prodlevy se nástroj vrátí do bezpečné vzdálenosti
Jestliže jste zadali 2. bezpečnou vzdálenost, odjede na ni TNC nástrojem rychloposuvem **FMAX**
- 4 V bezpečné vzdálenosti TNC vřeteno zastaví.

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

4.3

Při programování dbejte na tyto body!



Stroj a TNC musí být výrobcem stroje připraveny.
Cyklus lze používat pouze na strojích s regulovaným vřetenem.



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

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

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

Otočný regulátor override otáček není aktivní.

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

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



Pozor nebezpečí kolize!

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

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

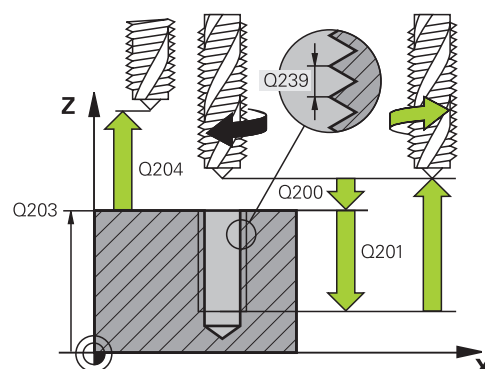
Obráběcí cykly: Řezání závitů v otvoru / Frézování závitů

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

Parametry cyklu



- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q200** (inkrementálně): vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Hloubka závitů Q201** (inkrementálně): vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem závitů. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Stoupání závitů Q239**: Stoupání závitů. Znaménko definuje pravý a levý závit:
 + = pravý závit
 - = levý závit
 Rozsah zadávání -99,9999 až 99,9999
- ▶ **Souřadnice povrchu obrobku Q203** (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. bezpečná vzdálenost Q204** (inkrementálně): souřadnice osy vřetena, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999



NC-bloky

26 CYCL DEF 207 VRTÁNÍ ZÁVITU GS NOVÉ	
Q200=2	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q201=-20	;HLOUBKA ZÁVITU
Q239=+1	;STOUPÁNÍ ZÁVITU
Q203=+25	;SOUŘADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST

Vyjetí nástroje při přerušení programu

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

Vyjetí nástroje při přerušení programu

Odjetí v režimu Ručně

Chcete-li přerušit řezání závitů, stiskněte klávesu NC-Stop. Objeví se softtlačítko pro výjezd ze závitů ve spodní liště programovatelných tlačítek. Stisknete-li toto softtlačítko a tlačítko NC-Start vyjede nástroj z otvoru zpět do startovního bodu obrábění. Vřeteno se automaticky zastaví a TNC zobrazí chybové hlášení.

Vyjetí v provozním režimu Provádění programu plynule, po blocích

Chcete-li přerušit řezání závitů, stiskněte klávesu NC-Stop a poté INTERNÍ STOP. TNC ukáže softtlačítko **RUČNÍ POJÍŽDĚNÍ**. Po stisku **RUČNÍ POJÍŽDĚNÍ** můžete vyjet nástrojem v aktivní ose vřetena. Chcete-li po přerušení znovu pokračovat v práci, stiskněte softklávesu **NAJET POLOHU** a NC-Start. TNC přesune nástroj znovu do startovní polohy.



Při vyjíždění můžete nástrojem pohybovat v kladném a záporném směru osy nástroje. Dbejte na to prosím při vyjíždění – riziko kolize!

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

4.4

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

Provádění cyklu

TNC řeže závit do zadané hloubky v několika přísuvech.

Parametrem můžete definovat, zda se má při odlomení třísky vyjíždět z díry zcela ven či nikoli.

- 1 TNC napolohuje nástroj v ose vřetena rychloposuvem **FMAX** do zadané bezpečné vzdálenosti nad povrchem obrobku a tam provede orientaci vřetena
- 2 Nástroj jede na zadanou hloubku 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 závitů.
- 5 Potom nástroj odjede do bezpečné vzdálenosti. Jestliže jste zadali 2. bezpečnou vzdálenost, odjede na ni TNC nástrojem rychloposuvem **FMAX**
- 6 V bezpečné vzdálenosti TNC vřeteno zastaví.

Obráběcí cykly: Řezání závitů v otvoru / Frézování závitů

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

Při programování dbejte na tyto body!



Stroj a TNC musí být výrobcem stroje připraveny.
Cyklus lze používat pouze na strojích s regulovaným vřetenem.



Naprogramujte polohovací blok do bodu startu (střed díry) v rovině obrábění s korekcí radiusu **R0**.
Znaménko parametru cyklu Hloubka závitů definuje směr obrábění.
TNC vypočte posuv v závislosti na otáčkách vřetena.
Pokud během vrtání závitů otáčíte regulátorem pro override posuvu, přizpůsobí TNC automaticky posuv.
Otočný regulátor override otáček není aktivní.
Pokud jste pomocí parametru cyklu **Q403** definovali koeficient otáček pro rychlé odjetí, tak TNC omezí otáčky na maximum aktivního převodového stupně.
Na konci cyklu se vřeteno zastaví. Před dalším obráběním opět zapněte otáčení vřetena funkcí **M3** (popřípadě **M4**).



Pozor nebezpečí kolize!

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

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

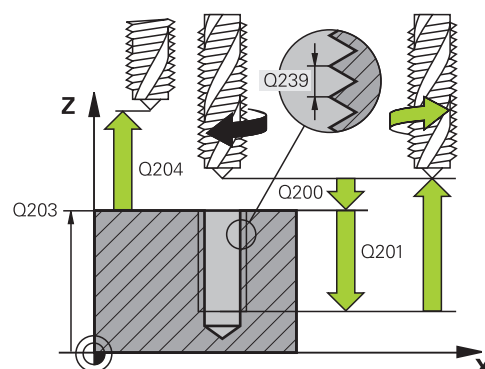
ŘEZÁNÍ VNITŘNÍHO ZÁVITU S LOMEM TŘÍSKY (cyklus 209, DIN/ ISO: G209, volitelný software 19)

4.4

Parametry cyklu



- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q200** (inkrementálně): vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Hloubka závitů Q201** (inkrementálně): vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem závitů. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Stoupání závitů Q239**: Stoupání závitů. Znaménko definuje pravý a levý závit:
 + = pravý závit
 - = levý závit
 Rozsah zadávání -99,9999 až 99,9999
- ▶ **Souřadnice povrchu obrobku Q203** (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. bezpečná vzdálenost Q204** (inkrementálně): souřadnice osy vřetena, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Hloubka vrtání do přerušení třísky Q257** (inkrementálně): přísuv, po němž TNC provede odlomení třísky. Bez odlamování třísky, zadáte-li "0". Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Zpětný pohyb při přerušení třísky Q256**: TNC vynásobí stoupání Q239 zadanou hodnotou a při přerušování třísky odjede nástrojem o tuto vypočtenou hodnotu zpět. Zadáte-li Q256 = 0, odjede TNC pro odstranění třísky z díry zcela ven (na bezpečnou vzdálenost). Rozsah zadávání 0,000 až 99999,999
- ▶ **Úhel pro orientaci vřetena Q336** (absolutně): úhel, na nějž TNC napolohuje nástroj před operací řezání závitů. Díky tomu můžete závit případně doříznout. Rozsah zadávání -360,0000 až 360,0000
- ▶ **Koeficient změny otáček při vyjetí Q403**: Koeficient, kterým zvyšuje TNC otáčky vřetena – a tím i posuv při výjezdu z otvoru. Rozsah zadávání 0,0001 až 10. Zvýšení maximálně na maximální otáčky aktivního převodového stupně.



NC-bloky

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

Q200=2 ;BEZPEČNÁ
VZDÁLENOST

Q201=-20 ;HLOUBKA

Q239=+1 ;STOUPÁNÍ ZÁVITU

Q203=+25 ;SOUŘADNICE
POVRCHU

Q204=50 ;2. BEZPEČNÁ
VZDÁLENOST

Q257=5 ;HLOUBKA PŘERUŠENÍ
TŘÍSKY

Q256=+25 ;ZPĚT PŘI PŘERUŠENÍ
TŘÍSKY

Q336=50 ;ÚHEL VŘETENA

Q403=1.5 ;KOEFCIENT OTÁČEK

Obráběcí cykly: Řezání závitů v otvoru / Frézování závitů

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

Vyjetí nástroje při přerušení programu

Odjetí v režimu Ručně

Chcete-li přerušit řezání závitů, stiskněte klávesu NC-Stop. Objeví se softtlačítko pro výjezd ze závitů ve spodní liště programovatelných tlačítek. Stisknete-li toto softtlačítko a tlačítko NC-Start vyjede nástroj z otvoru zpět do startovního bodu obrábění. Vřeteno se automaticky zastaví a TNC zobrazí chybové hlášení.

Vyjetí v provozním režimu Provádění programu plynule, po blocích

Chcete-li přerušit řezání závitů, stiskněte klávesu NC-Stop a poté INTERNÍ STOP. TNC ukáže softtlačítko **RUČNÍ POJÍŽDĚNÍ**. Po stisku **RUČNÍ POJÍŽDĚNÍ** můžete vyjet nástrojem v aktivní ose vřetena. Chcete-li po přerušení znovu pokračovat v práci, stiskněte softklávesu **NAJET POLOHU** a NC-Start. TNC přesune nástroj znovu do startovní polohy.



Při vyjíždění můžete nástrojem pohybovat v kladném a záporném směru osy nástroje. Dbejte na to prosím při vyjíždění – riziko kolize!

4.5 Základy pro frézování závitů

Předpoklady

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

Vnitřní závit	Stoupání	Druh frézování	Směr obrábění
pravochoďý	+	+1(RL)	Z+
levochoďý	–	–1(RR)	Z+
pravochoďý	+	–1(RR)	Z–
levochoďý	–	+1(RL)	Z–
Vnější závit	Stoupání	Druh frézování	Směr obrábění
pravochoďý	+	+1(RL)	Z–
levochoďý	–	–1(RR)	Z–
pravochoďý	+	–1(RR)	Z+
levochoďý	–	+1(RL)	Z+



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

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

4.5 Základy pro frézování závitů**Pozor nebezpečí kolize!**

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

Postup při zlomení nástroje!

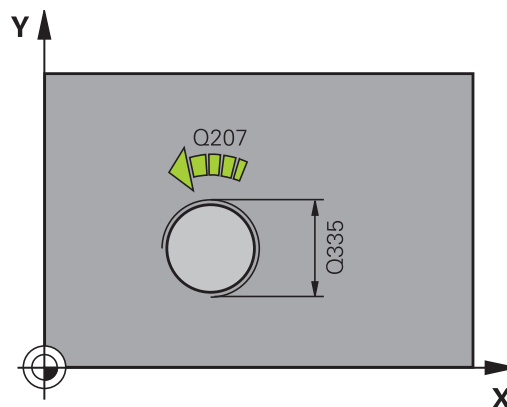
Dojde-li při řezání závitů k zlomení nástroje, pak zastavte provádění programu, přejděte do provozního režimu Polohování s ručním zadáváním a tam vyjedťte nástrojem po přímce do středu díry. Potom můžete nástrojem vyjet v ose přísuvu a vyměnit jej.

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

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

Provádění cyklu

- 1 TNC napoložuje nástroj v ose vřetena rychloposuvem **FMAX** do zadané bezpečné vzdálenosti nad povrchem obrobku
- 2 Nástroj jede programovaným posuvem pro předpolohování do roviny startu, která vyplývá ze znaménka stoupání závitu, druhu frézování a počtu dalších chodů pro přesazování.
- 3 Potom najede nástroj tangenciálně šroubovitým pohybem na jmenovitý průměr závitu. Přitom se vykoná před šroubovicovým nájezdem ještě vyrovnávací pohyb v ose nástroje, aby dráha závitu začala v naprogramované rovině startu
- 4 V závislosti na parametru postupného přesazování frézuje nástroj závit jedním, několika přesazenými nebo jedním kontinuálním pohybem po šroubovici.
- 5 Potom nástroj odjede tangenciálně od obrysu zpět do bodu startu v rovině obrábění.
- 6 Na konci cyklu odjede TNC nástrojem rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost nebo – pokud je zadaná – na 2. bezpečnou vzdálenost



Obráběcí cykly: Řezání závitů v otvoru / Frézování závitů

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

Při programování dbejte na tyto body!



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

Znaménko parametru cyklu Hloubka závitů definuje směr obrábění.

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

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

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

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



Pozor nebezpečí kolize!

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

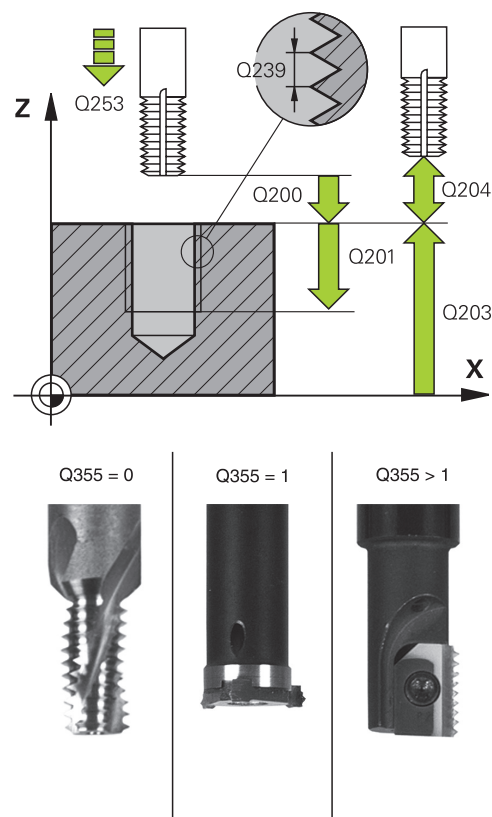
Uvědomte si, že TNC při **zadání kladné hloubky** výpočet předpolohování invertuje. Nástroj tedy jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

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

Parametry cyklu



- ▶ **Cílový průměr Q335:** jmenovitý průměr závitu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Stoupání závitu Q239:** Stoupání závitu. Znaménko definuje pravý a levý závit:
 + = pravý závit
 - = levý závit
 Rozsah zadávání -99,9999 až 99,9999
- ▶ **Hloubka závitu Q201 (inkrementálně):** vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem závitu. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Přesazování Q355:** počet chodů závitu, o něž se nástroj přesadí:
 0 = jedna šroubovice na hloubku závitu
 1 = kontinuální šroubovice po celkové délce závitu
 >1 = několik šroubovicových drah s najížděním a odjížděním, mezi nimiž TNC přesazuje nástroj o Q355 krát stoupání. Rozsah zadávání 0 až 99999
- ▶ **Posuv předpolohování Q253:** pojezdová rychlost nástroje při zanořování do obrobku, případně při vyjíždění z obrobku v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999 alternativně **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Druh frézování Q351:** Druh frézování při M3
 +1 = sousledné frézování
 -1 = nesousledné frézování (Pokud zadáte 0, provádí se obrábění se sousledným chodem)
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q200 (inkrementálně):** vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Souřadnice povrchu obrobku Q203 (absolutně):** Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. bezpečná vzdálenost Q204 (inkrementálně):** souřadnice osy vřetena, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Posuv frézování Q207:** Pojezdová rychlost nástroje při frézování v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně **FAUTO**
- ▶ **Posuv najíždění Q512:** Pojezdová rychlost nástroje při najíždění v mm/min. U malých průměrů závitů můžete omezit nebezpečí ulomení nástroje redukcí posuvu najíždění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně **FAUTO**



NC-bloky

25 CYCL DEF 262 FRÉZOVÁNÍ ZÁVITU	
Q335=10	;POŽADOVANÝ PRŮMĚR
Q239=+1.5	;STOUPÁNÍ
Q201=-20	;HLOUBKA ZÁVITU
Q355=0	;POSTUPNÉ PŘESAZOVÁNÍ
Q253=750	;POSUV PŘEDPOLOHOVÁNÍ
Q351=+1	;DRUH FRÉZOVÁNÍ
Q200=2	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q203=+30	;SOUŘADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q207=500	;FRÉZOVACÍ POSUV
Q512=0	;POSUV NAJÍŽDĚNÍ

Obráběcí cykly: Řezání závitů v otvoru / Frézování závitů

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

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

Provádění cyklu

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

Zahlubování

- 2 Nástroj jede polohovacím posuvem na hloubku zahloubení minus bezpečná vzdálenost a pak zahlubovacím posuvem na hloubku zahloubení
- 3 Pokud byla zadána boční bezpečná vzdálenost, napoložuje TNC nástroj hned polohovacím posuvem na hloubku zahloubení
- 4 Potom najede TNC podle daného místa ze středu nebo polohováním ze strany měkce na průměr jádra a provede kruhový pohyb

Čelní zahlubování

- 5 Nástroj jede polohovacím posuvem na hloubku čelního zahloubení.
- 6 TNC napoložuje nástroj nekorigovaně ze středu půlkruhem na čelní přesazení a provede kruhový pohyb posuvem pro zahloubení.
- 7 Potom TNC přejede nástrojem opět půlkruhem do středu díry.

Frézování závitů

- 8 Nástroj jede programovaným posuvem pro předpolohování do roviny startu pro závit, která vyplývá ze znaménka stoupání závitu a druhu frézování.
- 9 Pak nástroj najede tangenciálně šroubovitým pohybem na jmenovitý průměr závitu a vyfrézuje závit šroubovicovým pohybem o 360°.
- 10 Potom nástroj odjede tangenciálně od obrysu zpět do bodu startu v rovině obrábění.
- 11 Na konci cyklu odjede TNC nástrojem rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost nebo – pokud je zadána – na 2. bezpečnou vzdálenost

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

4.7

Při programování dbejte na tyto body!



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

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

1. Hloubka závitů
2. Hloubka zahloubení
3. Čelní hloubka

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

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

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



Pozor nebezpečí kolize!

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

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

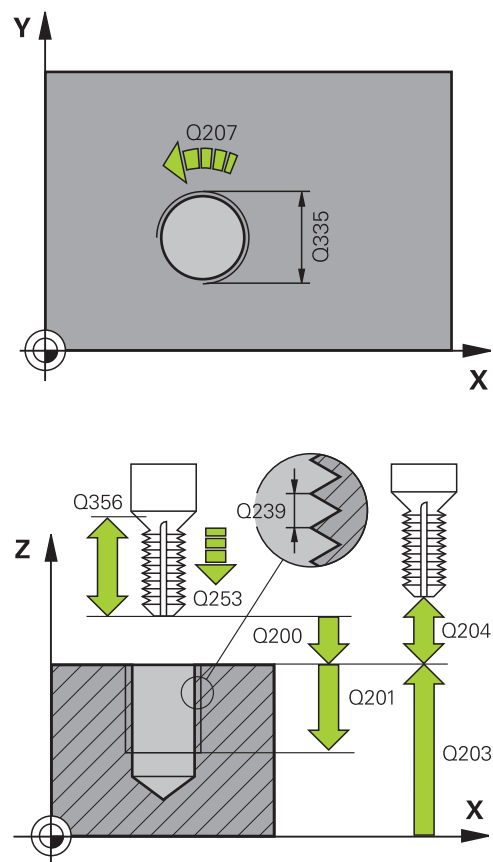
Obráběcí cykly: Řezání závitů v otvoru / Frézování závitů

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

Parametry cyklu

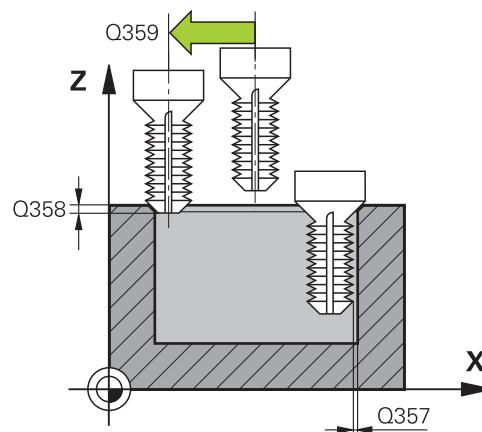


- ▶ **Cílový průměr Q335:** jmenovitý průměr závitu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Stoupání závitu Q239:** Stoupání závitu. Znaménko definuje pravý a levý závit:
 + = pravý závit
 - = levý závit
 Rozsah zadávání -99,9999 až 99,9999
- ▶ **Hloubka závitu Q201 (inkrementálně):** vzdálenost mezi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



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

- **Souřadnice povrchu obrobku Q203** (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **2. bezpečná vzdálenost Q204** (inkrementálně): souřadnice osy vřetena, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Posuv při zahlubování Q254**: Pojezdová rychlost nástroje při zahlubování v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999 alternativně **FAUTO**, **FU**
- **Posuv frézování Q207**: Pojezdová rychlost nástroje při frézování v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně **FAUTO**
- **Posuv najíždění Q512**: Pojezdová rychlost nástroje při najíždění v mm/min. U malých průměrů závitů můžete omezit nebezpečí ulomení nástroje redukcí posuvu najíždění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně **FAUTO**



NC-bloky

25 CYCL DEF 263 FRÉZOVÁNÍ ZÁVITU SE ZAHLOUBENÍM	
Q335=10	;POŽADOVANÝ PRŮMĚR
Q239=+1.5	;STOUPÁNÍ
Q201=-16	;HLOUBKA ZÁVITU
Q356=-20	;HLOUBKA ZAHLOUBENÍ
Q253=750	;POSUV PŘEDPOLOHOVÁNÍ
Q351=+1	;DRUH FRÉZOVÁNÍ
Q200=2	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q357=0.2	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST OD STRANY
Q358=+0	;HLOUBKA Z ČELA
Q359=+0	;PŘESAZENÍ Z ČELA
Q203=+30	;SOUŘADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q254=150	;POSUV ZAHLUBOVÁNÍ
Q207=500	;FRÉZOVACÍ POSUV
Q512=0	;POSUV NAJÍŽDĚNÍ

Obráběcí cykly: Řezání závitů v otvoru / Frézování závitů

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

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

Provádění cyklu

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

Vrtání

- 2 Nástroj vrtá naprogramovaným posuvem až do hloubky prvního přísuvu.
- 3 Je-li zadáno přerušení třísky, odjede TNC nástrojem zpět o zadanou hodnotu zpětného pohybu. Pracujete-li bez přerušení třísky, pak odjede TNC nástrojem rychloposuvem zpět na bezpečnou vzdálenost a pak opět rychloposuvem **FMAX** na zadanou představnou vzdálenost nad první přísuv do hloubky
- 4 Potom nástroj vrtá posuvem o další hloubku přísuvu.
- 5 TNC opakuje tento postup (2-4), až se dosáhne hloubky díry.

Čelní zahlubování

- 6 Nástroj jede polohovacím posuvem na hloubku čelního zahloubení.
- 7 TNC napoložuje nástroj nekorigovaně ze středu půlkruhem na čelní přesazení a provede kruhový pohyb posuvem pro zahloubení.
- 8 Potom TNC přejede nástrojem opět půlkruhem do středu díry.

Frézování závitů

- 9 Nástroj jede programovaným posuvem pro předpolohování do roviny startu pro závit, která vyplývá ze znaménka stoupání závitů a druhu frézování.
- 10 Pak nástroj najede tangenciálně šroubovitým pohybem na jmenovitý průměr závitů a vyfrézuje závit šroubovicovým pohybem o 360°.
- 11 Potom nástroj odjede tangenciálně od obrysu zpět do bodu startu v rovině obrábění.
- 12 Na konci cyklu odjede TNC nástrojem rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost nebo – pokud je zadána – na 2. bezpečnou vzdálenost

Při programování dbejte na tyto body!

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

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

1. Hloubka závitů
2. Hloubka zahloubení
3. Čelní hloubka

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

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

**Pozor nebezpečí kolize!**

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

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

Obráběcí cykly: Řezání závitů v otvoru / Frézování závitů

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

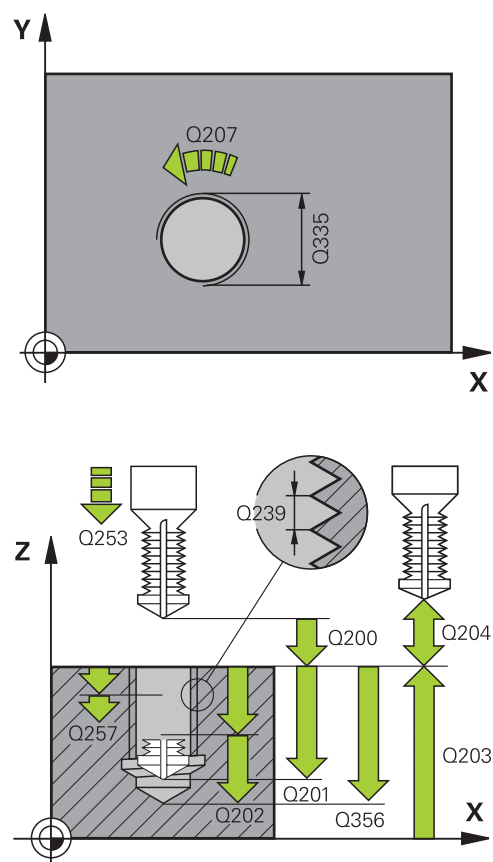
Parametry cyklu



- ▶ **Cílový průměr Q335:** jmenovitý průměr závitů. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Stoupání závitu Q239:** Stoupání závitu. Znaménko definuje pravý a levý závit:
 + = pravý závit
 - = levý závit
 Rozsah zadávání -99,9999 až 99,9999
- ▶ **Hloubka závitu Q201 (inkrementálně):** vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem závitu. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Hloubka díry Q356:** (inkrementálně): vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem díry. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Posuv předpolohování Q253:** pojezdová rychlost nástroje při zanořování do obrobku, případně při vyjždění z obrobku v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999 alternativně **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Druh frézování Q351:** Druh frézování při M3
 +1 = sousledné frézování
 -1 = nesousledné frézování (Pokud zadáte 0, provádí se obrábění se sousledným chodem)
- ▶ **Hloubka přísuvu Q202 (inkrementálně):** rozměr, o který se nástroj pokaždé přisune. Hloubka nemusí být násobkem hloubky přísuvu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999

TNC najede na hloubku v jediné operaci, jestliže:

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



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

- ▶ **Představná vzdálenost nahoře Q258**
(inkrementálně): bezpečná vzdálenost při polohování rychloposuvem, když TNC po vytažení nástroje z díry opět jede na aktuální hloubku přísuvu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Hloubka vrtání do přerušení třísky Q257**
(inkrementálně): přísuv, po němž TNC provede odlomení třísky. Bez odlamování třísky, zadáte-li "0". Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Zpětný chod při lomu třísky Q256** (inkrementálně):
Hodnota zpětného pohybu nástroje při zlomení třísky Rozsah zadávání 0,000 až 99999,999
- ▶ **Hloubka čelního zahloubení Q358** (inkrementálně):
vzdálenost mezi povrchem obrobku a špičkou nástroje při čelním zahlubování. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Přesazení při čelním zahlubování Q359**
(inkrementálně): vzdálenost o níž TNC přesadí střed nástroje ze středu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q200** (inkrementálně):
vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Souřadnice povrchu obrobku Q203** (absolutně):
Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. bezpečná vzdálenost Q204** (inkrementálně):
souřadnice osy vřetena, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Posuv přísuvu do hloubky Q206**: Pojezdová rychlost nástroje při zanořování do obrobku v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně **FAUTO**, **FU**
- ▶ **Posuv frézování Q207**: Pojezdová rychlost nástroje při frézování v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně **FAUTO**
- ▶ **Posuv najíždění Q512**: Pojezdová rychlost nástroje při najíždění v mm/min. U malých průměrů závitů můžete omezit nebezpečí ulomení nástroje redukcí posuvu najíždění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně **FAUTO**

NC-bloky

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

Obráběcí cykly: Řezání závitů v otvoru / Frézování závitů

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

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

Provádění cyklu

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

Čelní zahlubování

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

Frézování závitů

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

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

4.9

Při programování dbejte na tyto body!



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

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

1. Hloubka závitů
2. Čelní hloubka

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

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

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



Pozor nebezpečí kolize!

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

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

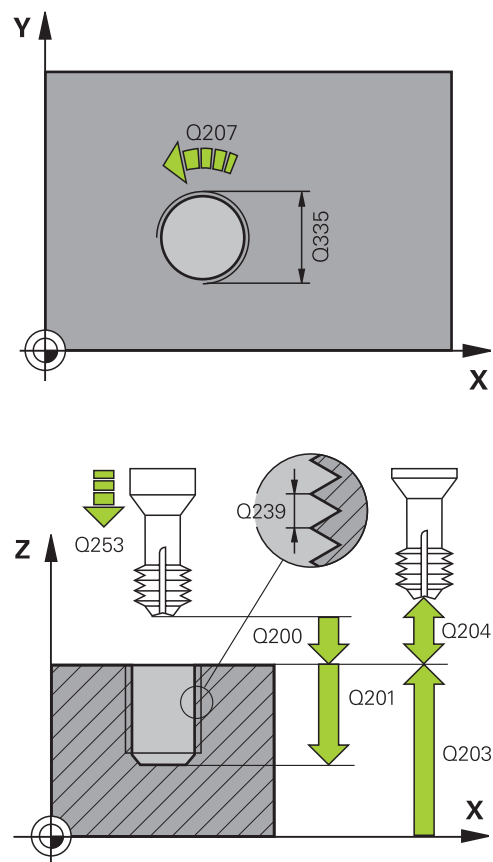
Obráběcí cykly: Řezání závitů v otvoru / Frézování závitů

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

Parametry cyklu

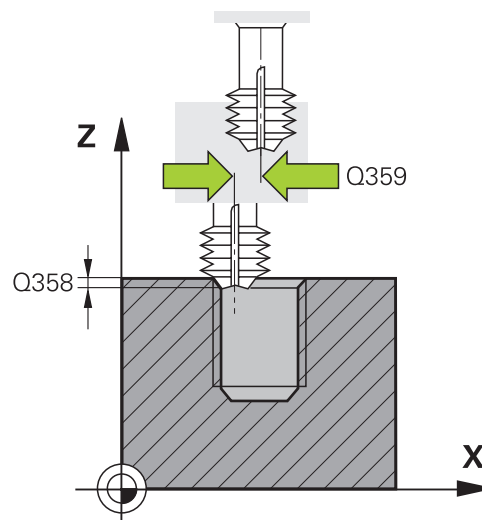


- ▶ **Cílový průměr Q335:** jmenovitý průměr závitu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Stoupání závitu Q239:** Stoupání závitu. Znaménko definuje pravý a levý závit:
 + = pravý závit
 - = levý závit
 Rozsah zadávání -99,9999 až 99,9999
- ▶ **Hloubka závitu Q201 (inkrementálně):** vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem závitu. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Posuv předpolohování Q253:** pojezdová rychlost nástroje při zanořování do obrobku, případně při vyjždění z obrobku v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999 alternativně **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Hloubka čelního zahloubení Q358 (inkrementálně):** vzdálenost mezi povrchem obrobku a špičkou nástroje při čelním zahlubování. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Přesazení při čelním zahlubování Q359 (inkrementálně):** vzdálenost o níž TNC přesadí střed nástroje ze středu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Zahlubování Q360:** Provedení zkosen
 0 = před obráběním závitu
 1 = po obrábění závitu
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q200 (inkrementálně):** vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Souřadnice povrchu obrobku Q203 (absolutně):** Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999



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

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



NC-bloky

25 CYCL DEF 265 VRTACÍ FRÉZOVÁNÍ ZÁVITU HELIX

Q335=10 ;CÍLOVÝ PRŮMĚR

Q239=+1.5 ;STOUPÁNÍ

Q201=-16 ;HLOUBKA ZÁVITU

Q253=750 ;POSUV
PŘEDPOLOHOVÁNÍ

Q358=+0 ;HLOUBKA Z ČELA

Q359=+0 ;PŘESAZENÍ Z ČELA

Q360=0 ;POSTUP ZAHLOUBENÍ

Q200=2 ;BEZPEČNÁ
VZDÁLENOST

Q203=+30 ;SOUŘADNICE
POVRCHU

Q204=50 ;2. BEZPEČNÁ
VZDÁLENOST

Q254=150 ;POSUV ZAHLUBOVÁNÍ

Q207=500 ;FRÉZOVACÍ POSUV

Obráběcí cykly: Řezání závitů v otvoru / Frézování závitů

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

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

Provádění cyklu

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

Čelní zahlubování

- 2 TNC najede na bod startu pro čelní zahloubení ze středu čepu po hlavní ose roviny obrábění. Poloha bodu startu vyplývá z rádiusu závitů, rádiusu nástroje a stoupání.
- 3 Nástroj jede polohovacím posuvem na hloubku čelního zahloubení.
- 4 TNC napoložuje nástroj nekorigovaně ze středu půlkruhem na čelní přesazení a provede kruhový pohyb posuvem pro zahloubení.
- 5 Potom TNC přejede nástrojem opět půlkruhem do bodu startu.

Frézování závitů

- 6 TNC napoložuje nástroj do bodu startu, pokud předtím nebylo provedeno čelní zahloubení. Bod startu frézování závitů = bod startu čelního zahloubení.
- 7 Nástroj jede programovaným posuvem pro předpolohování do roviny startu, která vyplývá ze znaménka stoupání závitů, druhu frézování a počtu dalších chodů pro přesazování.
- 8 Potom najede nástroj tangenciálně šroubovitým (Helix) pohybem na jmenovitý průměr závitů.
- 9 V závislosti na parametru postupného přesazování frézuje nástroj závit jedním, několika přesazenými nebo jedním kontinuálním pohybem po šroubovici.
- 10 Potom nástroj odjede tangenciálně od obrysu zpět do bodu startu v rovině obrábění.
- 11 Na konci cyklu odjede TNC nástrojem rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost nebo – pokud je zadaná – na 2. bezpečnou vzdálenost

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

Při programování dbejte na tyto body!



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

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

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

1. Hloubka závitu
2. Čelní hloubka

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

Znaménko parametru cyklu Hloubka závitu definuje směr obrábění.



Pozor nebezpečí kolize!

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

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

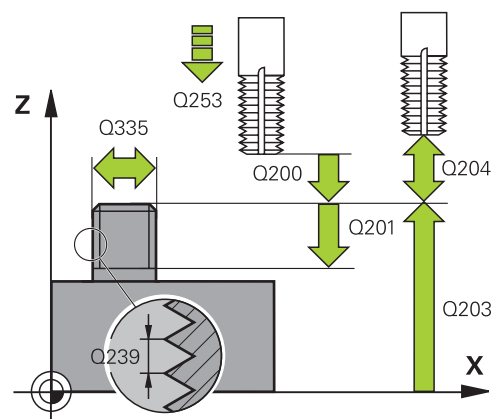
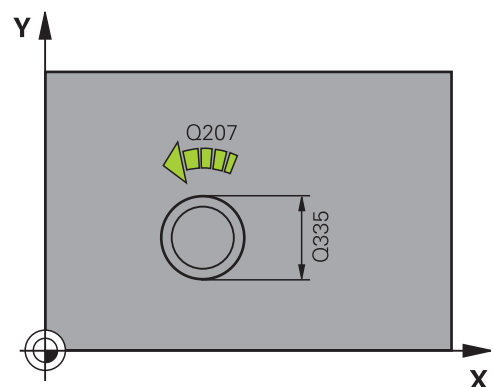
Obráběcí cykly: Řezání závitů v otvoru / Frézování závitů

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

Parametry cyklu



- ▶ **Cílový průměr Q335:** jmenovitý průměr závitu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Stoupání závitu Q239:** Stoupání závitu. Znaménko definuje pravý a levý závit:
 + = pravý závit
 - = levý závit
 Rozsah zadávání -99,9999 až 99,9999
- ▶ **Hloubka závitu Q201 (inkrementálně):** vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem závitu. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Přesazování Q355:** počet chodů závitu, o něž se nástroj přesadí:
 0 = jedna šroubovice na hloubku závitu
 1 = kontinuální šroubovice po celkové délce závitu
 >1 = několik šroubovicových drah s najížděním a odjížděním, mezi nimiž TNC přesazuje nástroj o Q355 krát stoupání. Rozsah zadávání 0 až 99 999
- ▶ **Posuv předpolohování Q253:** pojezdová rychlost nástroje při zanořování do obrobku, případně při vyjíždění z obrobku v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999 alternativně **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Druh frézování Q351:** Druh frézování při M3
 +1 = sousledné frézování
 -1 = nesousledné frézování (Pokud zadáte 0, provádí se obrábění se sousledným chodem)
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q200 (inkrementálně):** vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Hloubka čelního zahloubení Q358 (inkrementálně):** vzdálenost mezi povrchem obrobku a špičkou nástroje při čelním zahlubování. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Přesazení při čelním zahlubování Q359 (inkrementálně):** vzdálenost o níž TNC přesadí střed nástroje ze středu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Souřadnice povrchu obrobku Q203 (absolutně):** Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999



Q355 = 0



Q355 = 1



Q355 > 1



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

- ▶ **2. bezpečná vzdálenost Q204** (inkrementálně): souřadnice osy vřetena, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Posuv při zahlubování Q254**: Pojezdová rychlost nástroje při zahlubování v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999 alternativně **FAUTO**, **FU**
- ▶ **Posuv frézování Q207**: Pojezdová rychlost nástroje při frézování v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně **FAUTO**
- ▶ **Posuv najíždění Q512**: Pojezdová rychlost nástroje při najíždění v mm/min. U malých průměrů závitů můžete omezit nebezpečí ulomení nástroje redukcí posuvu najíždění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně **FAUTO**

NC-bloky

25 CYCL DEF 267 FRÉZOVÁNÍ VNĚJŠÍHO ZÁVITU	
Q335=10	;POŽADOVANÝ PRŮMĚR
Q239=+1.5	;STOUPÁNÍ
Q201=-20	;HLOUBKA ZÁVITU
Q355=0	;POSTUPNÉ PŘESAHOVÁNÍ
Q253=750	;POSUV PŘEDPOLOHOVÁNÍ
Q351=+1	;DRUH FRÉZOVÁNÍ
Q200=2	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q358=+0	;HLOUBKA Z ČELA
Q359=+0	;PŘESAŽENÍ Z ČELA
Q203=+30	;SOUŘADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q254=150	;POSUV ZAHLUBOVÁNÍ
Q207=500	;FRÉZOVACÍ POSUV
Q512=0	;POSUV NAJÍŽDĚNÍ

4.11 Příklady programů

4.11 Příklady programů

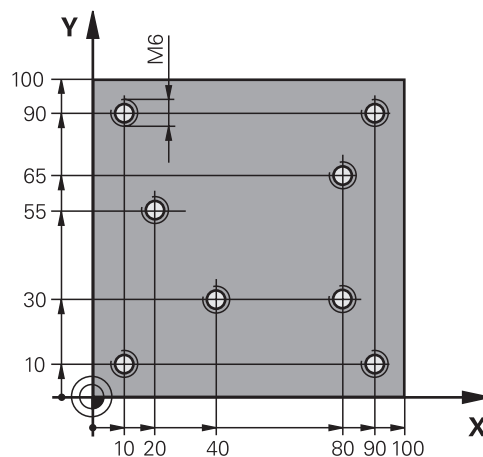
Příklad: Vrtání závitů

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

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

Průběh programu

- Středění
- Vrtání
- Vrtání závitů



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definice neobrobeného polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Vyvolání nástroje – středicí navrtávák
4 L Z+10 R0 F5000	Přejetí nástrojem do bezpečné výšky (F naprogramujte s hodnotou), TNC polohuje po každém cyklu do bezpečné výšky.
5 SEL PATTERN "TAB1"	Definování tabulky bodů
6 CYCL DEF 240 STREDENI	Definice cyklu navrtání středících důlků
Q200=2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q343=1 ;VOLIT HLOUBKU/PRUMER	
Q201=-3.5 ;HLOUBKA	
Q344=-7 ;PRUMER	
Q206=150 ;POSUV NA HLOUBKU	
Q11=0 ;CAS. PRODLEVA DOLE	
Q203=+0 ;SOURADNICE POVRCHU	Nutné zadat „0“, účinkuje z tabulky bodů
Q204=0 ;2. BEZPEC. VZDALENOST	Nutné zadat „0“, účinkuje z tabulky bodů
10 CYCL CALL PAT F5000 M3	Vyvolání cyklu ve spojení s tabulkou bodů TAB1.PNT, posuv mezi body: 5000 mm/min
11 L Z+100 R0 FMAX M6	Vyjetí nástroje, výměna nástroje
12 TOOL CALL 2 Z S5000	Vyvolání nástroje – vrták
13 L Z+10 R0 F5000	Odjetí nástroje do bezpečné výšky (F naprogramujte s hodnotou)
14 CYCL DEF 200 VRTANI	Definice cyklu vrtání
Q200=2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q201=-25 ;HLOUBKA	
Q206=150 ;POSUV NA HLOUBKU	
Q202=5 ;HLOUBKA PRISUVU	

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

5.1 Základy

Přehled

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

Cyklus	Softtlačítko	Stránka
251 PRAVOÚHLÁ KAPSA Hrubovací/dokončovací cyklus s výběrem rozsahu obrábění a šroubovicovým zanořováním		135
252 KRUHOVÁ KAPSA Hrubovací/dokončovací cyklus s výběrem rozsahu obrábění a šroubovicovým zanořováním		139
253 FRÉZOVÁNÍ DRÁŽKY Hrubovací/dokončovací cyklus s výběrem rozsahu obrábění a kývavým zanořováním		144
254 KRUHOVÁ DRÁŽKA Hrubovací/dokončovací cyklus s výběrem rozsahu obrábění a kývavým zanořováním		148
256 PRAVOÚHLÝ ČEP Hrubovací/dokončovací cyklus s bočním přísuvem, je-li potřeba vícenásobný oběh		153
257 KRUHOVÝ ČEP Hrubovací/dokončovací cyklus s bočním přísuvem, je-li potřeba vícenásobný oběh		157
233 ČELNÍ FRÉZOVÁNÍ Obrobení čelní plochy s až 3 omezeními		161

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

Provádění cyklu

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

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

Hrubování

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

Obrábění načisto

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

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

Při programování dbejte na tyto body



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

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

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

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

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

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

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

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

**Pozor nebezpečí kolize!**

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

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

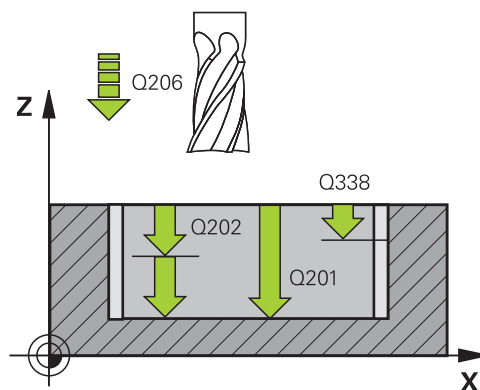
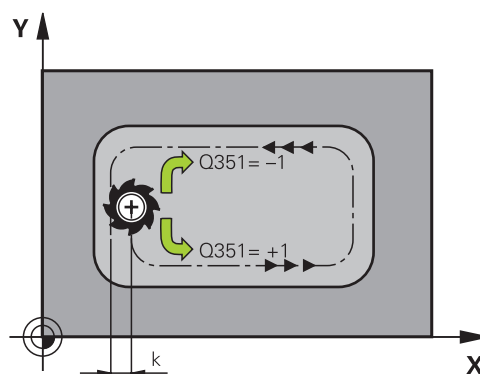
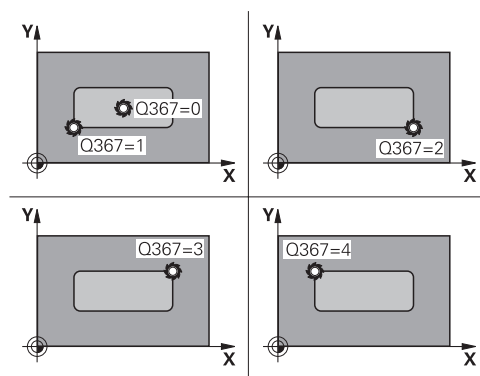
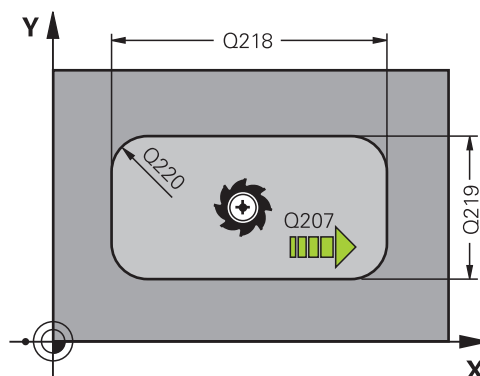
Vyvoláte-li cyklus s rozsahem obrábění 2 (pouze dokončování), tak TNC polohuje nástroj do středu kapsy rychloposuvem do hloubky prvního přísuvu!

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

Parametry cyklu

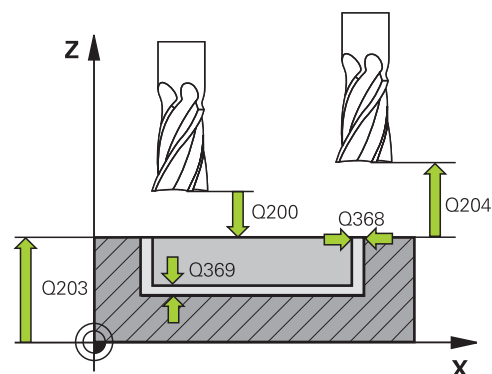


- ▶ **Rozsah obrábění (0/1/2) Q215:** Definování rozsahu obrábění:
0: Hrubování a dokončování
1: Jen hrubování
2: Jen dokončení
 Dokončení stěn a dokončení dna se provede pouze tehdy, je-li definován příslušný přídavek na dokončení (Q368, Q369)
- ▶ **1. strana - délka Q218 (inkrementálně):** délka kapsy paralelně s hlavní osou roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **2. strana - délka Q219 (inkrementálně):** délka kapsy paralelně s vedlejší osou roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Rádus rohu Q220:** rádus rohu kapsy. Je-li zadán jako 0, nastaví TNC rádus rohu kapsy rovný rádiu nástroje. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Přídavek na dokončení stěny Q368** (inkrementálně): přídavek na dokončení v rovině obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Poloha natočení Q224 (absolutně):** úhel, o nějž se celé obrábění natočí. Střed natočení leží v té poloze, v níž stojí nástroj při vyvolání cyklu. Rozsah zadávání -360,0000 až 360,0000
- ▶ **Poloha kapsy Q367:** poloha kapsy vztažená k poloze nástroje při vyvolání cyklu:
0: Poloha nástroje = střed kapsy
1: Poloha nástroje = levý dolní roh
2: Poloha nástroje = pravý dolní roh
3: Poloha nástroje = pravý horní roh
4: Poloha nástroje = levý horní roh
- ▶ **Posuv pro frézování Q207:** Pojezdová rychlost nástroje při frézování v mm/min Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Druh frézování Q351:** Druh frézování při M3
+1 = sousledné frézování
-1 = nesousledné frézování
PREDEF: TNC použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF (Pokud zadáte 0, provádí se obrábění se sousledným chodem)
- ▶ **Hloubka Q201 (inkrementálně):** vzdálenost povrchu obrobku – dno kapsy. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Hloubka přísuvu Q202 (inkrementálně):** rozměr, o nějž se nástroj pokaždé přisune; zadejte hodnotu větší než 0. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Přídavek na dokončení dna Q369 (inkrementálně):** Přídavek na dokončování pro dno. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Posuv přísuvu do hloubky Q206:** pojezdová rychlost nástroje při pojezdu do hloubky v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně FAUTO, FU, FZ



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

- ▶ **Přisuv při dokončování Q338** (inkrementálně): rozměr, o který se nástroj v ose vřetena přisune při dokončování. Q338=0: dokončení jedním přisuvem. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q200** (inkrementálně): Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **PREDEF**
- ▶ **Souřadnice povrchu obrobku Q203** (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. bezpečná vzdálenost Q204** (inkrementálně): Souřadnice osy vřetena, ve které nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **PREDEF**
- ▶ **Koeficient překrytí dráhy Q370**: Q370 x rádius nástroje udává stranový přisuv k. Rozsah zadávání 0,1 až 1,414, alternativně **PREDEF**
- ▶ **Strategie zanořování Q366**: Typ strategie zanořování:
 - 0**: zanořit kolmo. TNC zanoří kolmo nezávisle na úhlu zanořování **ANGLE** definovaném v tabulce nástrojů
 - 1**: zanořit po šroubovici. V tabulce nástrojů musí být pro aktivní nástroj úhel zanoření **ANGLE** definován hodnotou různou od 0. Jinak TNC vydá chybové hlášení
 - 2**: zanořit kývavě. V tabulce nástrojů musí být pro aktivní nástroj úhel zanoření **ANGLE** definován hodnotou různou od 0. Jinak vydá TNC chybové hlášení. Délka rampování je závislá na úhlu ponoření, jako minimální hodnotu TNC použije dvojnásobek průměru nástroje
- PREDEF**: TNC použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF
- ▶ **Posuv obrábění načisto Q385**: Pojezdová rychlost nástroje při obrábění strany a dna načisto v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně **FAUTO, FU, FZ**



NC-bloky

8 CYCL DEF 251 PRAVOÚHLÁ KAPSA	
Q215=0	;ROZSAH OBRÁBĚNÍ
Q218=80	;1. STRANA - DÉLKA
Q219=60	;2. STRANA - DÉLKA
Q220=5	;RÁDIUS ROHU
Q368=0.2	;PŘÍDAVEK NA STRANU
Q224=+0	;ÚHEL NATOČENÍ
Q367=0	;UMÍSTĚNÍ KAPSY
Q207=500	;FRÉZOVACÍ POSUV
Q351=+1	;DRUH FRÉZOVÁNÍ
Q201=-20	;HLOUBKA
Q202=5	;HLOUBKA PŘÍSUUVU
Q369=0.1	;PŘÍDAVEK NA DNO
Q206=150	;POSUV PŘÍSUUVU DO HLOUBKY
Q338=5	;PŘÍSUUV NAČISTO
Q200=2	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q203=+0	;SOUŘADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q370=1	;PŘEKRYTÍ DRÁHY
Q366=1	;ZANOŘOVÁNÍ
Q385=500	;POSUV OBRÁBĚNÍ NAČISTO
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

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

Provádění cyklu

Cyklem kruhové kapsy 252 můžete 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 přísluvu. Strategii zanořování definujete parametrem Q366.
- 3 TNC vyhrubuje kapsu zevnitř ven s přihlédnutím ke koeficientu překrytí (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, zdvihne nástroj rychloposuvem Q200 a odtud jede rychloposuvem zpět do středu kapsy.
- 5 Kroky 2 až 4 se opakují, až se dosáhne naprogramovaná hloubka kapsy. Přitom se bere do úvahy přídavek pro dokončení Q369
- 6 Pokud bylo naprogramováno pouze hrubování (Q215=1), tak odjede nástroj tangenciálně od stěny kapsy o bezpečnou vzdálenost Q200, zdvihne se rychloposuvem Q200 v ose nástroje na 2. bezpečnou vzdálenost a jede rychloposuvem zpět do středu kapsy.

Obráběcí cykly: Frézování kapes / Frézování čepů/ Frézování drážek

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

Obrábění načisto

- 1 Pokud jsou zadány přídávky 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 radiusu **R0**.

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

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

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

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

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

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

**Pozor nebezpečí kolize!**

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

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

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

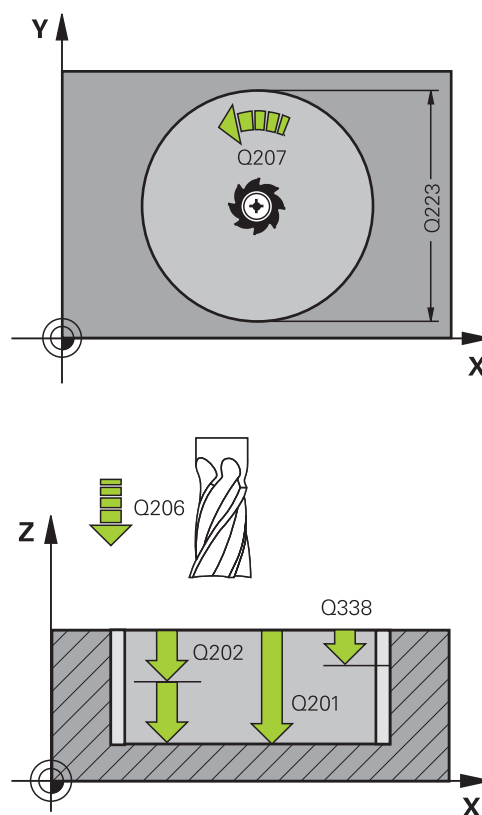
Obráběcí cykly: Frézování kapes / Frézování čepů/ Frézování drážek

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

Parametry cyklu

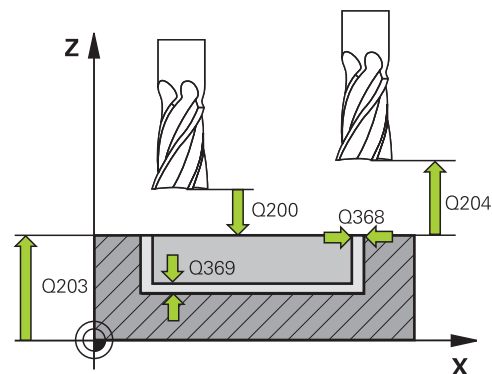


- ▶ **Rozsah obrábění (0/1/2) Q215:** Definování rozsahu obrábění:
0: Hrubování a dokončování
1: Jen hrubování
2: Jen dokončení
 Dokončení stěn a dokončení dna se provede pouze tehdy, je-li definován příslušný přídavek na dokončení (Q368, Q369)
- ▶ **Průměr kruhu Q223:** průměr načisto obrobene kapsy. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Přídavek na dokončení stěny Q368** (inkrementálně): přídavek na dokončení v rovině obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Posuv pro frézování Q207:** Pojezdová rychlost nástroje při frézování v mm/min Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Druh frézování Q351:** Druh frézování při M3
+1 = sousledné frézování
-1 = nesousledné frézování
PREDEF: TNC použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF (Pokud zadáte 0, provádí se obrábění se sousledným chodem)
- ▶ **Hloubka Q201 (inkrementálně):** vzdálenost povrch obrobku – dno kapsy. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Hloubka přířuvu Q202 (inkrementálně):** rozměr, o nějž se nástroj pokaždé přisune; zadejte hodnotu větší než 0. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Přídavek na dokončení dna Q369 (inkrementálně):** Přídavek na dokončování pro dno. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Posuv přířuvu do hloubky Q206:** pojezdová rychlost nástroje při pojezdu do hloubky v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně **FAUTO, FU, FZ**



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

- ▶ **Přisuv při dokončování Q338** (inkrementálně): rozměr, o který se nástroj v ose vřetena přisune při dokončování. Q338=0: dokončení jedním přisuvem. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q200** (inkrementálně): Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **PREDEF**
- ▶ **Souřadnice povrchu obrobku Q203** (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. bezpečná vzdálenost Q204** (inkrementálně): Souřadnice osy vřetena, ve které nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **PREDEF**
- ▶ **Koeficient překrytí dráhy Q370**: Q370 x rádius nástroje udává stranový přisuv k. Rozsah zadávání 0,1 až 1,9999, alternativně **PREDEF**
- ▶ **Strategie zanořování Q366**: Typ strategie zanořování:
 - 0 = svislé zanořování. V tabulce nástrojů musí být pro aktivní nástroj úhel zanoření **ANGLE** definován hodnotou 0 nebo 90. Jinak vydá TNC chybové hlášení
 - 1 = zanořování po šroubovici. V tabulce nástrojů musí být pro aktivní nástroj úhel zanoření **ANGLE** definován hodnotou různou od 0. Jinak vydá TNC chybové hlášení
 - Alternativně **PREDEF**
- ▶ **Posuv obrábění načisto Q385**: Pojezdová rychlost nástroje při obrábění strany a dna načisto v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Reference posuvu (0...3) Q439**: Definice k čemu se naprogramovaný posuv vztahuje:
 - 0: posuv se vztahuje ke dráze středu nástroje
 - 1: posuv se vztahuje pouze při dokončování stěny na břit nástroje, jinak na dráhu středu
 - 2: posuv se vztahuje při dokončování strany a hloubky k břitu nástroje, jinak na dráhu středu
 - 3: posuv se vždy vztahuje k břitu nástroje



NC-bloky

8 CYCL DEF 252 KRUHOVÁ KAPSA

Q215=0	;ROZSAH OBRÁBĚNÍ
Q223=60	;PRŮMĚR KRUŽNICE
Q368=0.2	;PŘÍDAVEK NA STRANU
Q207=500	;FRÉZOVACÍ POSUV
Q351=+1	;DRUH FRÉZOVÁNÍ
Q201=-20	;HLOUBKA
Q202=5	;HLOUBKA PŘÍSUVU
Q369=0.1	;PŘÍDAVEK NA DNO
Q206=150	;POSUV PŘÍSUVU DO HLOUBKY
Q338=5	;PŘÍSUV NAČISTO
Q200=2	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q203=+0	;SOUŘADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q370=1	;PŘEKRYTÍ DRÁHY
Q366=1	;ZANOŘOVÁNÍ
Q385=500	;POSUV OBRÁBĚNÍ NAČISTO
Q439=3	;REFERENCE POSUVU
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

5.4 FRÉZOVÁNÍ DRÁŽEK (cyklus 253) , volitelný software 19)**5.4 FRÉZOVÁNÍ DRÁŽEK (cyklus 253) ,
volitelný software 19)****Provádění cyklu**

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

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

Hrubování

- 1 Nástroj se vykývá vycházeje z levého středu kruhu drážky úhlem zanoření definovaným v tabulce nástrojů do první hloubky přísluvu. Strategii zanořování definujete parametrem Q366.
- 2 TNC vyhrubuje drážku zevnitř ven s přihlédnutím k přídavku pro obrábění načisto (parametr Q368 a Q269).
- 3 Tento postup se opakuje, až se dosáhne naprogramované hloubky drážky.

Obrábění načisto

- 4 Pokud jsou zadány přídavky pro obrábění načisto, tak TNC nejdříve obrobí načisto stěny drážky, a pokud je to zadáno tak ve více přísuvech. Na stěnu drážky se přitom najíždí tangenciálně v levém kruhu drážky.
- 5 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 startovní polohy v rovině obrábění s korekcí rádiusu **R0**. Pozor na parametr Q367 (poloha).

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

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

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

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

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

**Pozor nebezpečí kolize!**

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

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

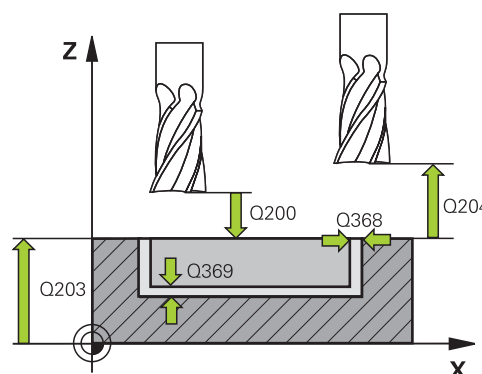
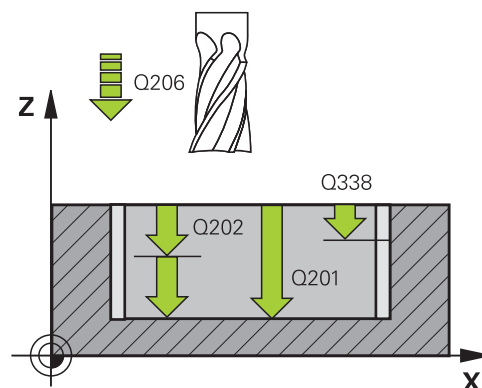
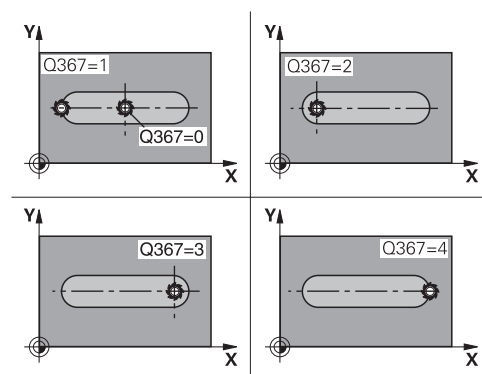
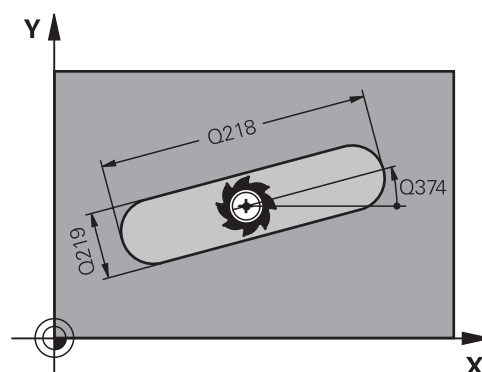
Vyvoláte-li cyklus s rozsahem obrábění 2 (pouze dokončování), tak TNC polohuje nástroj rychloposuvem do hloubky prvního přísuvu!

5.4 FRÉZOVÁNÍ DRÁŽEK (cyklus 253) , volitelný software 19)

Parametry cyklu



- ▶ **Rozsah obrábění (0/1/2) Q215:** Definování rozsahu obrábění:
0: Hrubování a dokončování
1: Jen hrubování
2: Jen dokončení
 Dokončení stěn a dokončení dna se provede pouze tehdy, je-li definován příslušný přídavek na dokončení (Q368, Q369)
- ▶ **Délka drážky Q218** (hodnota rovnoběžně s hlavní osou roviny obrábění): zadejte delší stranu drážky. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Šířka drážky Q219** (hodnota rovnoběžně s vedlejší osou roviny obrábění): zadejte šířku drážky; zadali se šířka drážky rovnající se průměru nástroje, pak provede TNC pouze hrubování (frézování podélné díry). Maximální šířka drážky při hrubování: dvojnásobek průměru nástroje. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Přídavek na dokončení stěny Q368** (inkrementálně): přídavek na dokončení v rovině obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Položka natočení Q374** (absolutně): úhel, o nějž se celá drážka natočí. Střed natočení leží v té poloze, v níž stojí nástroj při vyvolání cyklu. Rozsah zadávání -360,000 až 360,000
- ▶ **Položka drážky (0/1/2/3/4) Q367:** poloha drážky vztahená k poloze nástroje při vyvolání cyklu:
0: Poloha nástroje = střed drážky
1: Poloha nástroje = levý konec drážky
2: Poloha nástroje = střed levého kruhu drážky
3: Poloha nástroje = střed levého kruhu drážky
4: Poloha nástroje = pravý konec drážky
- ▶ **Posuv pro frézování Q207:** Pojezdová rychlost nástroje při frézování v mm/min Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999 alternativně FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Druh frézování Q351:** Druh frézování při M3
+1 = sousledné frézování
-1 = nesousledné frézování
PREDEF: TNC použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF (Pokud zadáte 0, provádí se obrábění se sousledným chodem)
- ▶ **Hloubka Q201** (inkrementálně): vzdálenost povrch obrobku – dno drážky. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Hloubka přísuvu Q202** (inkrementálně): rozměr, o nějž se nástroj pokaždé přisune; zadejte hodnotu větší než 0. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Přídavek na dokončení dna Q369** (inkrementálně): Přídavek na dokončování pro dno. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999



FRÉZOVÁNÍ DRÁŽEK (cyklus 253) , volitelný software 19) 5.4

- ▶ **Posuv přísluvu do hloubky Q206:** pojezdová rychlost nástroje při pojezdu do hloubky v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Přísluv při dokončování Q338** (inkrementálně): rozměr, o který se nástroj v ose vřetena přisune při dokončování. Q338=0: dokončení jedním přísluvem. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q200** (inkrementálně): Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **PREDEF**
- ▶ **Souřadnice povrchu obrobku Q203** (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. bezpečná vzdálenost Q204** (inkrementálně): Souřadnice osy vřetena, ve které nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **PREDEF**
- ▶ **Strategie zanořování Q366:** Typ strategie zanořování:
 - 0 = svislé zanořování. Úhel zanoření **ANGLE** v tabulce nástrojů není vyhodnocen.
 - 1, 2 = střídavé zapichování. V tabulce nástrojů musí být pro aktivní nástroj úhel zanoření **ANGLE** definován hodnotou různou od 0. Jinak vydá TNC chybové hlášení
 - Alternativně **PREDEF**
- ▶ **Posuv obrábění načisto Q385:** Pojezdová rychlost nástroje při obrábění strany a dna načisto v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Reference posuvu (0...3) Q439:** Definice k čemu se naprogramovaný posuv vztahuje:
 - 0: posuv se vztahuje ke dráze středu nástroje
 - 1: posuv se vztahuje pouze při dokončování stěny na břit nástroje, jinak na dráhu středu
 - 2: posuv se vztahuje při dokončování strany a hloubky k břitu nástroje, jinak na dráhu středu
 - 3: posuv se vždy vztahuje k břitu nástroje

NC-bloky

8 CYCL DEF 253 FRÉZOVÁNÍ DRÁŽEK	
Q215=0	;ROZSAH OBRÁBĚNÍ
Q218=80	;DÉLKA DRÁŽKY
Q219=12	;ŠÍŘKA DRÁŽKY
Q368=0.2	;PŘÍDAVEK NA STRANU
Q374=+0	;NAKLOPENÍ
Q367=0	;POLOHA DRÁŽKY
Q207=500	;FRÉZOVACÍ POSUV
Q351=+1	;DRUH FRÉZOVÁNÍ
Q201=-20	;HLOUBKA
Q202=5	;HLOUBKA PŘÍSLUVU
Q369=0.1	;PŘÍDAVEK NA DNO
Q206=150	;POSUV PŘÍSLUVU DO HLOUBKY
Q338=5	;PŘÍSLUV NAČISTO
Q200=2	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q203=+0	;SOUŘADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q366=1	;ZANOŘOVÁNÍ
Q385=500	;POSUV OBRÁBĚNÍ NAČISTO
Q439=0	;REFERENCE POSUVU
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

Obráběcí cykly: Frézování kapes / Frézování čepů/ Frézování drážek

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

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

Provádění cyklu

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

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

Hrubování

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

Obrábění načisto

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

Při programování dbejte na tyto body!



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

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

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

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

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

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

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

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



Pozor nebezpečí kolize!

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

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

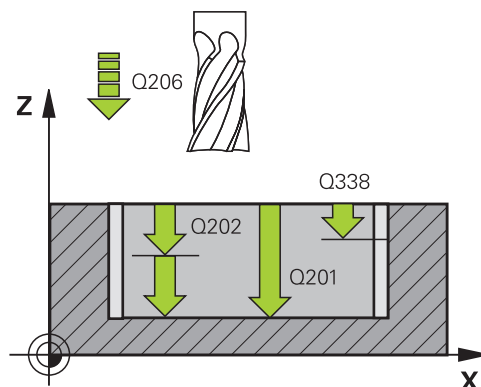
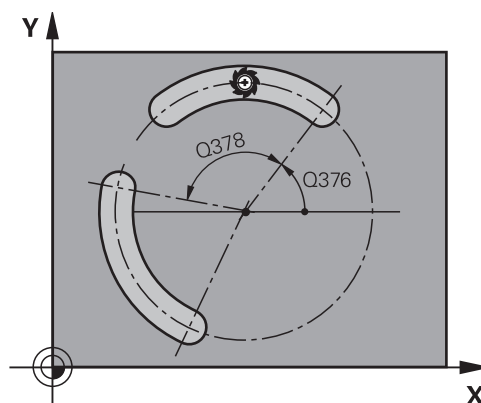
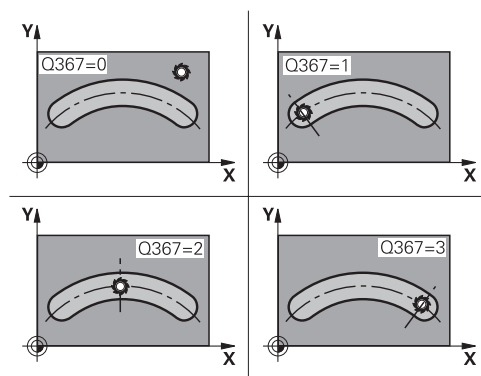
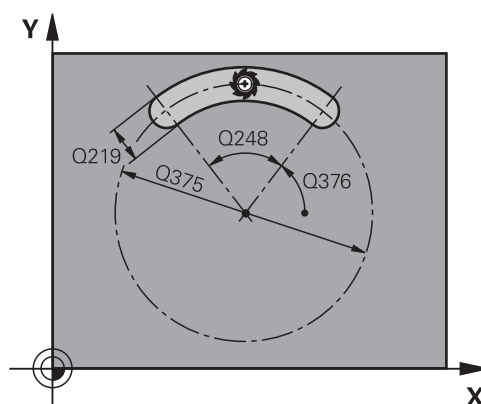
Vyvoláte-li cyklus s rozsahem obrábění 2 (pouze dokončování), tak TNC polohuje nástroj rychloposuvem do hloubky prvního přísuvu!

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

Parametry cyklu

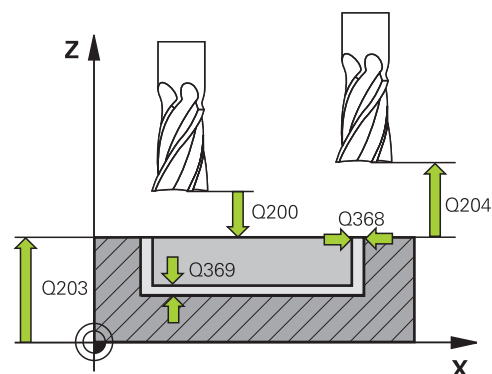


- ▶ **Rozsah obrábění (0/1/2) Q215:** Definování rozsahu obrábění:
0: Hrubování a dokončování
1: Jen hrubování
2: Jen dokončení
 Dokončení stěn a dokončení dna se provede pouze tehdy, je-li definován příslušný přídavek na dokončení (Q368, Q369)
- ▶ **Šířka drážky Q219** (hodnota rovnoběžně s vedlejší osou roviny obrábění): zadejte šířku drážky; zadali se šířka drážky rovnající se průměru nástroje, pak provede TNC pouze hrubování (frézování podélné díry). Maximální šířka drážky při hrubování: dvojnásobek průměru nástroje. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Přídavek na dokončení stěny Q368** (inkrementálně): přídavek na dokončení v rovině obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Průměr roztečné kružnice Q375:** zadejte průměr roztečné kružnice. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Vztah pro polohu drážky (0/1/2/3) Q367:** poloha drážky vztahená k poloze nástroje při vyvolání cyklu:
0: na polohu nástroje se nebere zřetel. Poloha drážky vyplývá ze zadaného středu roztečné kružnice a výchozího úhlu
1: poloha nástroje = střed levého kruhu drážky. Výchozí úhel Q376 se vztahuje k této poloze. Na zadaný střed roztečné kružnice se nebere zřetel
2: poloha nástroje = střed středové osy. Výchozí úhel Q376 se vztahuje k této poloze. Na zadaný střed roztečné kružnice se nebere zřetel
3: poloha nástroje = střed pravého kruhu drážky. Výchozí úhel Q376 se vztahuje k této poloze. Na zadaný střed roztečné kružnice se nebere zřetel
- ▶ **Střed 1. osy Q216** (absolutně): střed roztečné kružnice v hlavní ose roviny obrábění. **Účinné jen tehdy, je-li Q367 = 0.** Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Střed 2. osy Q217** (absolutně): střed roztečné kružnice ve vedlejší ose roviny obrábění. **Účinné jen tehdy, je-li Q367 = 0.** Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Úhel startu Q376** (absolutně): zadejte polární úhel bodu startu (výchozího bodu). Rozsah zadávání -360,000 až 360,000
- ▶ **Úhel otevření drážky Q248** (inkrementálně): zadejte úhel otevření drážky. Rozsah zadávání 0 až 360,000
- ▶ **Úhlový krok Q378** (přírůstkově): Úhel, o který se natočí celá drážka. Střed naklápění leží ve středu roztečné kružnice. Rozsah zadávání -360,000 až 360,000



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

- ▶ **Počet obráběcích operací Q377:** počet obráběcích operací na roztečné kružnici. Rozsah zadávání 1 až 99 999
- ▶ **Posuv pro frézování Q207:** Pojezdová rychlost nástroje při frézování v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Druh frézování Q351:** Druh frézování při M3
 +1 = sousledné frézování
 -1 = nesousledné frézování
PREDEF: TNC použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF (Pokud zadáte 0, provádí se obrábění se sousledným chodem)
- ▶ **Hloubka Q201 (inkrementálně):** vzdálenost povrchu obrobku – dno drážky. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Hloubka přísuvu Q202 (inkrementálně):** rozměr, o nějž se nástroj pokaždé přisune; zadejte hodnotu větší než 0. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Přídavek na dokončení dna Q369 (inkrementálně):** Přídavek na dokončování pro dno. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Posuv přísuvu do hloubky Q206:** pojezdová rychlost nástroje při pojezdu do hloubky v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Přísuv při dokončování Q338 (inkrementálně):** rozměr, o který se nástroj v ose vřetena přisune při dokončování. Q338=0: dokončení jedním přísuvem. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q200 (inkrementálně):** vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Souřadnice povrchu obrobku Q203 (absolutně):** Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. bezpečná vzdálenost Q204 (inkrementálně):** souřadnice osy vřetena, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999



NC-bloky

8 CYCL DEF 254 KRUHOVÁ DRÁŽKA

Q215=0	;ROZSAH OBRÁBĚNÍ
Q219=12	;ŠÍŘKA DRÁŽKY
Q368=0.2	;PŘÍDAVEK NA STRANU
Q375=80	;PRŮMĚR ROZTEČNÉ KRUŽNICE.
Q367 = 0	;VZTAH POLOHA DRÁŽKY
Q216=+50	;STŘED 1. OSY
Q217=+50	;STŘED 2. OSY
Q376=+45	;STARTOVNÍ ÚHEL
Q248 = 90	;ÚHEL OTEVŘENÍ
Q378=0	;ÚHLOVÁ ROZTEČ
Q377=1	;POČET OBRÁBĚNÍ
Q207=500	;FRÉZOVACÍ POSUV
Q351=+1	;DRUH FRÉZOVÁNÍ
Q201=-20	;HLOUBKA
Q202=5	;HLOUBKA PŘÍSUUVU
Q369=0.1	;PŘÍDAVEK NA DNO
Q206=150	;POSUV PŘÍSUUVU DO HLOUBKY
Q338=5	;PŘÍSUUV NAČISTO

Obráběcí cykly: Frézování kapes / Frézování čepů/ Frézování drážek

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

- ▶ **Strategie zanořování Q366:** Typ strategie zanořování:
0: zanořit kolmo. Úhel zanoření **ANGLE** v tabulce nástrojů není vyhodnocen.
1, 2: zanořit kývavě V tabulce nástrojů musí být pro aktivní nástroj úhel zanoření **ANGLE** definován hodnotou různou od 0. Jinak vydá TNC chybové hlášení
PREDEF: TNC použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF
- ▶ **Posuv obrábění načisto Q385:** Pojezdová rychlost nástroje při obrábění strany a dna načisto v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Reference posuvu (0...3) Q439:** Definice k čemu se naprogramovaný posuv vztahuje:
0: posuv se vztahuje ke dráze středu nástroje
1: posuv se vztahuje pouze při dokončování stěny na břit nástroje, jinak na dráhu středu
2: posuv se vztahuje při dokončování strany a hloubky k břitu nástroje, jinak na dráhu středu
3: posuv se vždy vztahuje k břitu nástroje

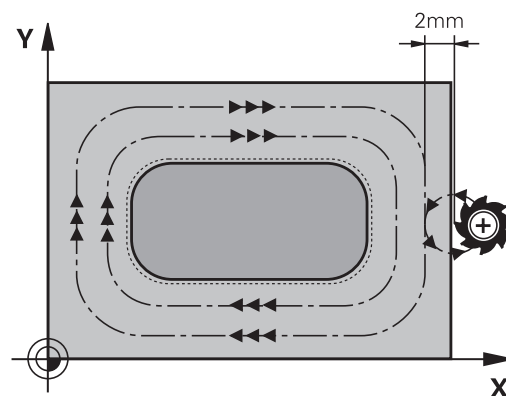
Q200=2	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q203=+0	;SOUŘADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q366=1	;ZANOŘOVÁNÍ
Q385=500	;POSUV OBRÁBĚNÍ NAČISTO
Q439=0	;REFERENCE POSUVU
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

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

Provádění cyklu

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

- 1 Nástroj vyjede z výchozí pozice cyklu (střed čepu) do startovní polohy obrábění čepu. Startovní polohu nadefinujete v parametru Q437. Při standardním nastavení (**Q437=0**) leží startovní poloha 2 mm vpravo vedle polotovaru čepu.
- 2 Stojí-li nástroj na 2. bezpečné vzdálenosti, přejede TNC rychloposuvem **FMAX** na bezpečnou vzdálenost a odtud posuvem přísuvu do hloubky na první hloubku přísuvu
- 3 Potom najede nástroj tangenciálně na obrys čepu a ofrézuje jeden oběh.
- 4 Nelze-li dosáhnout konečný rozměr jedním oběhem, tak TNC v aktuální hloubce přísuvu bočně přisune nástroj a poté frézuje další oběh. TNC přitom bere do úvahy rozměr polotovaru, konečný rozměr a povolený boční přísuv. Tento postup se opakuje, až se dosáhne definovaný konečný rozměr. Pokud jste startovní bod umístili do rohu (Q437 se nerovná 0), frézuje TNC po spirále ze startovního bodu dovnitř, až se dosáhne konečného rozměru
- 5 Jsou-li potřeba další přísuvy, tak nástroj odjede tangenciálně zpět od obrysu do bodu startu obrábění čepu
- 6 Poté TNC přejede s nástrojem do další hloubky přísuvu a obrábí čep v této hloubce.
- 7 Tento postup se opakuje, až se dosáhne naprogramované hloubky.
- 8 TNC polohuje nástroj na konci cyklu výlučně v ose nástroje na bezpečnou výšku definovanou v cyklu. Koncová pozice tudíž nesouhlasí s výchozí polohou.



Při programování dbejte na tyto body!



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

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

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

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

**Pozor nebezpečí kolize!**

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

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

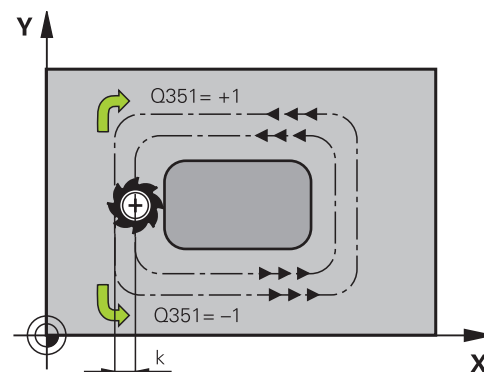
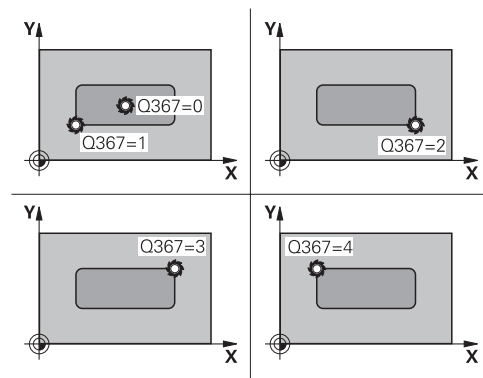
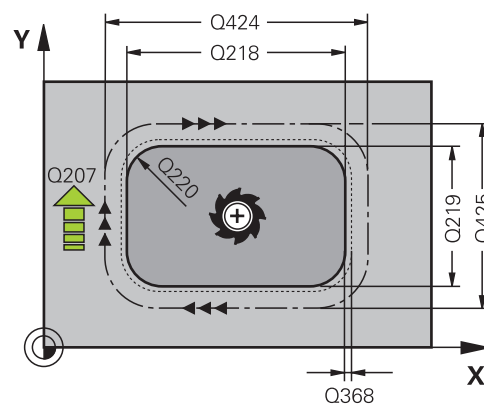
V závislosti na poloze najíždění Q439 nechte vedle čepu dostatek místa pro nájezd. Nejméně průměr nástroj +2 mm.

Na konci odjede TNC nástrojem zpátky na bezpečnou vzdálenost nebo – pokud je zadaná – na 2. bezpečnou vzdálenost. Koncová pozice nástroje po cyklu nesouhlasí se startovní polohou!

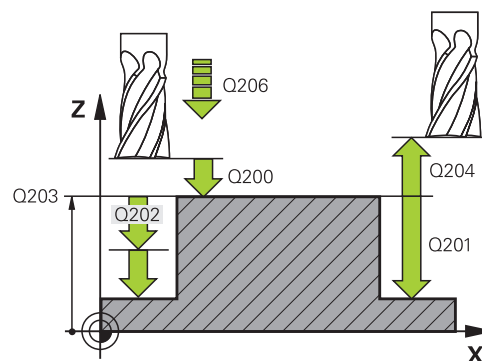
Parametry cyklu



- ▶ **1. strana - délka Q218:** délka čepu paralelně s hlavní osou roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Rozměr polotovaru délka strany 1 Q424:** délka polotovaru čepu, paralelně s hlavní osou roviny obrábění. Zadejte **Rozměr polotovaru délky strany 1** větší než je **1. délka strany**. TNC provede několik bočních přísuvů, pokud je rozdíl mezi mírou polotovaru 1 a konečným rozměrem 1 větší, než je přípustný boční přísuv (rádius nástroje krát překrývání drah **Q370**). TNC vypočítává vždy konstantní boční přísuv. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **2. strana - délka Q219:** délka čepu, paralelně s vedlejší osou roviny obrábění. Zadejte **Rozměr polotovaru délky strany 2** větší než je **2. délka strany**. TNC provede několik bočních přísuvů, pokud je rozdíl mezi mírou polotovaru 1 a konečným rozměrem 2 větší, než je přípustný boční přísuv (rádius nástroje krát překrývání drah **Q370**). TNC vypočítává vždy konstantní boční přísuv. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Rozměr polotovaru délka strany 2 Q425:** délka polotovaru čepu, paralelně s vedlejší osou roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Rádius rohu Q220:** rádius rohu čepu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Přídavek na dokončení stěny Q368** (inkrementálně): přídavek na dokončení v rovině obrábění, který ponechá TNC při obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Poloha natočení Q224** (absolutně): úhel, o nějž se celé obrábění natočí. Střed natočení leží v té poloze, v níž stojí nástroj při vyvolání cyklu. Rozsah zadávání -360,0000 až 360,0000
- ▶ **Poloha čepu Q367:** poloha čepu vztažená k poloze nástroje při vyvolání cyklu:
 - 0: Poloha nástroje = střed čepu
 - 1: Poloha nástroje = levý dolní roh
 - 2: Poloha nástroje = pravý dolní roh
 - 3: Poloha nástroje = pravý horní roh
 - 4: Poloha nástroje = levý horní roh
- ▶ **Posuv pro frézování Q207:** Pojezdová rychlost nástroje při frézování v mm/min Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999 alternativně **FAUTO, FU, FZ**



- ▶ **Druh frézování Q351:** Druh 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)
- ▶ **Hloubka Q201 (inkrementálně):** vzdálenost povrch obrobku – dno čepu. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Hloubka přířuvu Q202 (inkrementálně):** rozměr, o nějž se nástroj pokaždé přisune; zadejte hodnotu větší než 0. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Posuv přířuvu do hloubky Q206:** pojezdová rychlost nástroje při pojezdu do hloubky v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně FMAX, FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q200 (inkrementálně):** Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně PREDEF
- ▶ **Souřadnice povrchu obrobku Q203 (absolutně):** Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. bezpečná vzdálenost Q204 (inkrementálně):** Souřadnice osy vřetena, ve které nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně PREDEF
- ▶ **Koeficient překrytí dráhy Q370:** Q370 x rádius nástroje udává stranový přířuv k. Rozsah zadávání 0,1 až 1,9999, alternativně PREDEF
- ▶ **Najížděcí poloha (0...4) Q437:** Určení strategie najíždění nástroje:
 0: Vpravo od čepu (základní nastavení)
 1: Levý spodní roh
 2: Pravý spodní roh
 3: Pravý horní roh
 4: Levý horní roh. Pokud zůstávají na povrchu čepu při najíždění s nastavením Q437=0 rýhy, tak zvolte jinou najížděcí polohu

**NC-bloky****8 CYCL DEF 256 PRAVOÚHLÝ ČEP**

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

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

Provádění cyklu

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

- 1 Je-li nástroj pod 2. bezpečnou vzdáleností, tak TNC odjede nástrojem na 2. bezpečnou vzdálenost
- 2 Nástroj jede ze středu čepu do startovní polohy obrábění čepu. Startovní polohu určíte polárním úhlem, vztaženým ke středu čepu, v parametru Q376
- 3 TNC odjede nástrojem rychloposuvem **FMAX** na bezpečnou vzdálenost Q200 a odtud posuvem přísuvu do hloubky na první hloubku přísuvu
- 4 Poté TNC vytvoří kruhový čep se spirálovitým přísuvem, s ohledem na koeficient překrytí
- 5 TNC odjede nástrojem po tangenciální dráze o 2 mm od obrysu
- 6 Je-li potřeba několik dílčích přísuvů do hloubky, tak se nový přísuv do hloubky provádí v nejbližším místě k nájezdu
- 7 Tento postup se opakuje, až se dosáhne naprogramované hloubky čepu.
- 8 Na konci cyklu se zdvihne 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 radiusu R0.

V ose nástroje napolohuje TNC nástroj automaticky.

Dbejte na 2. bezpečnou vzdálenost Q204.

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

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

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



Pozor nebezpečí kolize!

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

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

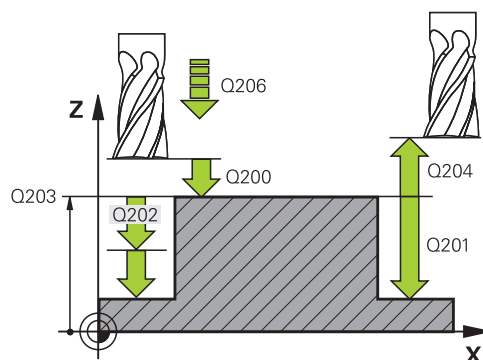
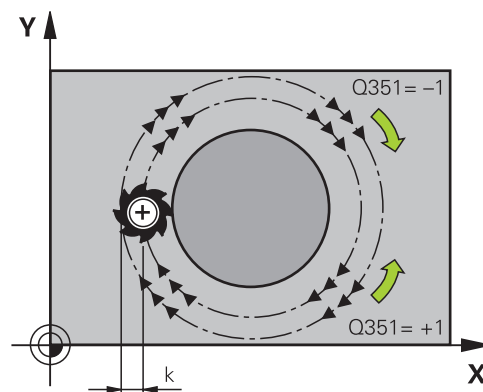
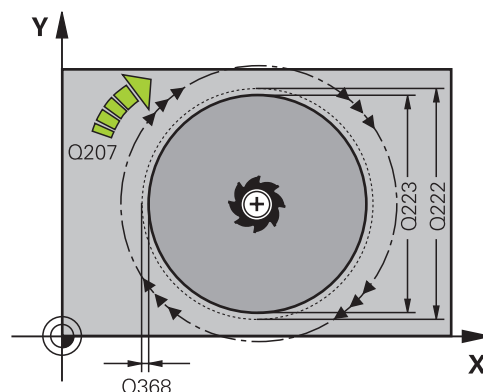
TNC provede v tomto cyklu nájezd! Podle startovního úhlu Q376 musí být vedle čepu k dispozici následující místo: nejméně průměr nástroje + 2 mm. Nebezpečí kolize!

Na konci odjede TNC nástrojem zpátky na bezpečnou vzdálenost nebo – pokud je zadaná – na 2. bezpečnou vzdálenost. Koncová pozice nástroje po cyklu nesouhlasí se startovní polohou!

Parametry cyklu



- ▶ **Průměr hotového dílce Q223:** průměr načisto obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Průměr polotovaru Q222:** průměr polotovaru. Zadejte průměr polotovaru větší, než je průměr konečného dílce. TNC provede několik bočních přisuvů, pokud je rozdíl mezi průměrem polotovaru a konečným průměrem dílce větší, než je přípustný boční přisuv (rádius nástroje krát překrytí drah **Q370**). TNC vypočítává vždy konstantní boční přisuv. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Přídavek na dokončení stěny Q368** (inkrementálně): přídavek na dokončení v rovině obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Posuv pro frézování Q207:** Pojezdová rychlost nástroje při frézování v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999 alternativně **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Druh frézování Q351:** Druh frézování při M3
 +1 = sousledné frézování
 -1 = nesousledné frézování
PREDEF: TNC použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF (Pokud zadáte 0, provádí se obrábění se sousledným chodem)
- ▶ **Hloubka Q201 (inkrementálně):** vzdálenost povrch obrobku – dno čepu. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Hloubka přisuvu Q202 (inkrementálně):** rozměr, o nějž se nástroj pokaždé přisune; zadejte hodnotu větší než 0. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Posuv přisuvu do hloubky Q206:** pojezdová rychlost nástroje při pojezdu do hloubky v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **FMAX, FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q200 (inkrementálně):** Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **PREDEF**



Obráběcí cykly: Frézování kapes / Frézování čepů/ Frézování drážek

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

- ▶ **Souřadnice povrchu obrobku Q203** (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. bezpečná vzdálenost Q204** (inkrementálně): Souřadnice osy vřetena, ve které nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **PREDEF**
- ▶ **Koeficient překrytí dráhy Q370**: Q370 x rádius nástroje udává stranový přírůvek k. Rozsah zadávání 0,1 až 1,414, alternativně **PREDEF**
- ▶ **Startovní úhel Q376**: Polární úhel, vztažený ke středu čepu, z něhož má nástroj najíždět na čep. Rozsah zadávání: 0 až 359°

NC-bloky

8 CYCL DEF 257 KRUHOVÝ ČEP	
Q223=60	;HOTOVÝ DÍL-PRŮMĚR
Q222=60	;POLOTOVAR - PRŮMĚR
Q368=0.2	;PŘÍDAVEK NA STRANU
Q207=500	;FRÉZOVACÍ POSUV
Q351=+1	;DRUH FRÉZOVÁNÍ
Q201=-20	;HLOUBKA
Q202=5	;HLOUBKA PŘÍSUUVU
Q206=150	;POSUV PŘÍSUUVU DO HLOUBKY
Q200=2	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q203=+0	;SOUŘADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q370=1	;PŘEKRYTÍ DRÁHY
Q376=0	;STARTOVNÍ ÚHEL
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

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

Provádění cyklu

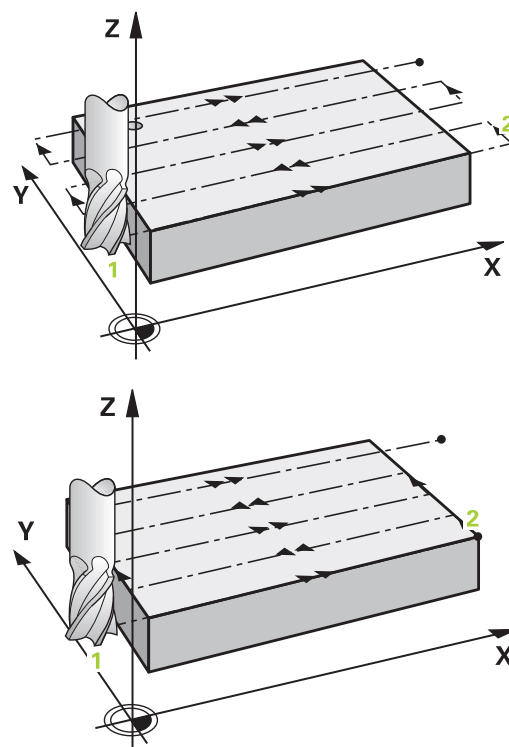
Cyklem 233 můžete rovnou plochu ofrézovat ve více přísuvech a s ohledem na přídavek k obrobení načisto. Navíc můžete v cyklu definovat také postranní stěny, na něž se poté při obrábění čela bere zřetel. V cyklu jsou k dispozici tři různé strategie obrábění:

- **Strategie Q389=0:** obrábět meandrovitě, boční přísuv mimo obráběnou plochu
 - **Strategie Q389=1:** Obrábět meandrovitě, boční přísuv na okraji obráběné plochy
 - **Strategie Q389=2:** obrábět po řádcích s přejezdem, boční přísuv při návratu rychloposuvem
 - **Strategie Q389=3:** obrábět po řádcích bez přejezdu, boční přísuv při návratu rychloposuvem
 - **Strategie Q389=4:** obrábět spirálovitě zvenku směrem dovnitř
- 1 TNC napoložuje nástroj rychloposuvem **FMAX** z aktuální polohy v rovině obrábění do bodu startu **1**: Bod startu v rovině obrábění leží vedle obrobku, přesazený o radius nástroje a o boční bezpečnou vzdálenost.
 - 2 Potom napoložuje TNC nástroj rychloposuvem **FMAX** v ose vřetena do bezpečné vzdálenosti.
 - 3 Potom přejede nástroj frézovacím posuvem Q207 v ose vřetena do první hloubky přísluvu, vypočtenou od TNC

Strategie Q389=0 a Q389 =1

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

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

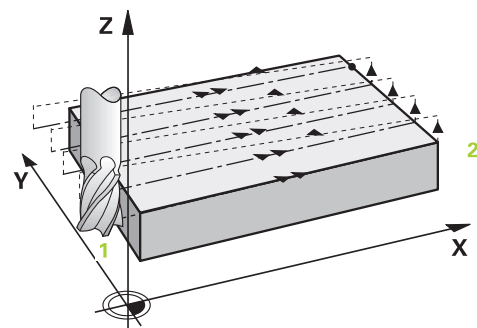
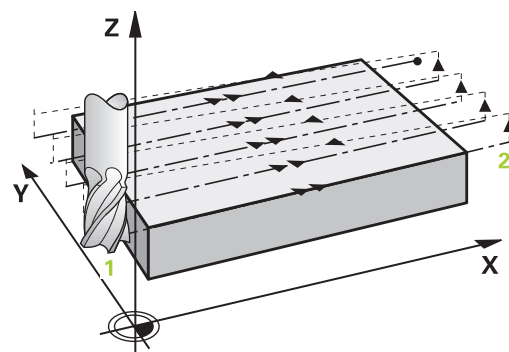


5.8 FRÉZOVÁNÍ NA ČELE (cyklus 233, DIN/ISO:G233, volitelný software 19)

Strategie Q389=2 a Q389=3

Strategie Q389=2 a Q389=3 se liší v průběhu 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.

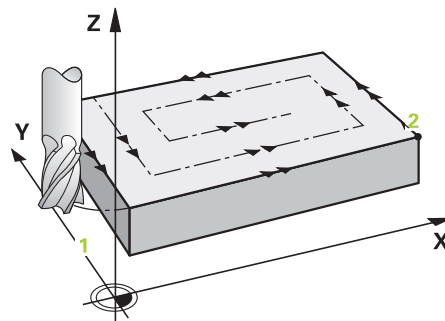
- 4 Pak nástroj přejíždí programovaným posuvem pro frézování do koncového bodu 2.
- 5 TNC přejede nástrojem v ose vřetena na bezpečnou vzdálenost nad aktuální hloubkou přísuvu a jede s **FMAX** přímo zpátky na bod startu dalšího řádku. TNC vypočítá přesazení z programované šířky, radiusu nástroje, koeficientu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



FRÉZOVÁNÍ NA ČELE (cyklus 233, DIN/ISO:G233, volitelný software 5.8 19)

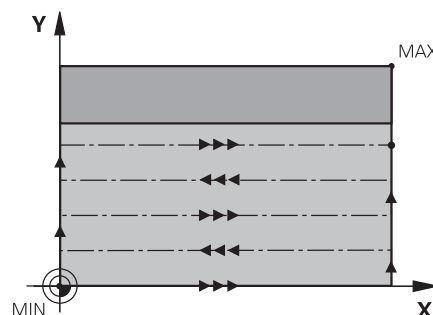
Strategie Q389=4

- 4 Pak nástroj přejíždí programovaným **posuvem pro frézování** s tangenciálním nájezdem do výchozího bodu frézovací dráhy.
- 5 TNC obrábí čelní plochu s frézovacím posuvem zvenku dovnitř se stále se zkracujícími frézovacími drahami. Díky konstantnímu bočnímu přísuvu je nástroj stále v záběru.
- 6 Tento postup se opakuje, až je zadaná plocha úplně obrobena. Na konci poslední dráhy 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.



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

Při programování dbejte na tyto body!



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

V ose nástroje napolohuje TNC nástroj automaticky.

Dbejte na 2. bezpečnou vzdálenost Q204.

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

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



Pozor nebezpečí kolize!

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

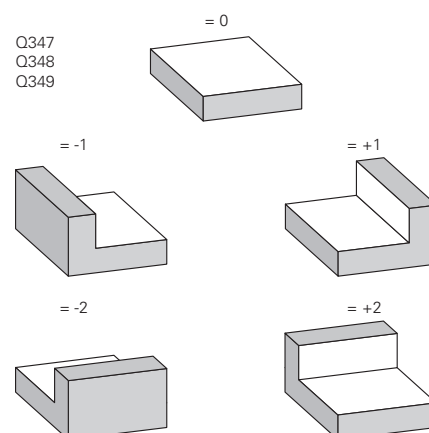
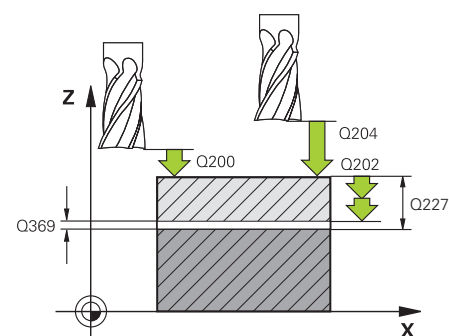
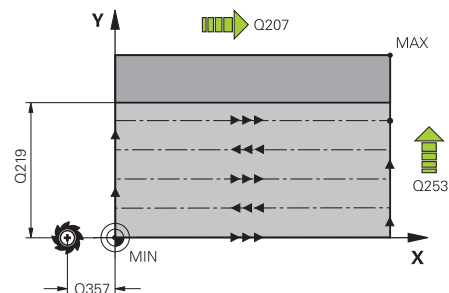
Uvědomte si, že TNC u startovního bodu < koncový bod invertuje výpočet předpolohování. Nástroj tedy jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost pod povrchem obrobku!

FRÉZOVÁNÍ NA ČELE (cyklus 233, DIN/ISO:G233, volitelný software 19) 5.8

Parametry cyklu



- ▶ **Rozsah obrábění (0/1/2) Q215:** Definování rozsahu obrábění:
0: Hrubování a dokončování
1: Jen hrubování
2: Jen dokončení
 Dokončení stěn a dokončení dna se provede pouze tehdy, je-li definován příslušný přídavek na dokončení (Q368, Q369)
- ▶ **Strategie frézování (0 - 4) Q389:** Stanovení, jak má TNC plochu obrábět:
0: obrábět meandrovitě, boční přísuv polohovacím posuvem mimo obráběnou plochu
1: obrábět meandrovitě, boční přísuv frézovacím posuvem na okraji obráběné plochy
2: obrábět po řádcích, zpětný pohyb a boční přísuv s polohovacím posuvem mimo obráběnou plochu
3: obrábět po řádcích, zpětný pohyb a boční přísuv polohovacím posuvem na okraji obráběné plochy
4: obrábět po spirále, stejnomyšný přísuv zvenku dovnitř
- ▶ **Směr frézování Q350:** Osa roviny obrábění, podle níž se má obrábění vyrovnat:
1: Hlavní osa = směr obrábění
2: Vedlejší osa = směr obrábění
- ▶ **1. strana - délka Q218 (inkrementálně):** délka řádkované plochy v hlavní ose roviny obrábění vztažená k bodu startu 1. osy. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **2. strana - délka Q219 (inkrementálně):** délka obráběné plochy ve vedlejší ose roviny obrábění. Pomocí znaménka můžete stanovit směr prvního příčného přísluvu vztažený k bodu startu 2. osy. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bod startu 3. osy Q226 (absolutně):** souřadnice povrchu obrobku, od níž se budou počítat přísluvy. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999



Obráběcí cykly: Frézování kapes / Frézování čepů/ Frézování drážek

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

- ▶ **Koncový bod 3. osy** Q386 (absolutně): souřadnice v ose vřetena, na níž se má plocha rovinně ofrézovat. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Přídavek na dokončení dna** Q369 (inkrementálně): hodnota, která se má použít jako poslední přísuv. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Hloubka přísuvu** Q202 (inkrementálně): rozměr, o nějž se nástroj pokaždé přisune; zadejte hodnotu větší než 0. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Koeficient překrytí dráhy** Q370: Maximální boční přísuv k. TNC vypočítá skutečný boční přísuv z délky 2. strany (Q219) a rádiusu nástroje tak, aby se obrábělo vždy s konstantním bočním přísuvem. Rozsah zadávání: 0,1 až 1,9999.
- ▶ **Posuv pro frézování** Q207: Pojezdová rychlost nástroje při frézování v mm/min Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999 alternativně **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Posuv obrábění načisto** Q385: Pojezdová rychlost nástroje při frézování posledního přísuvu v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Posuv předpolohování** Q253: pojezdová rychlost nástroje při najíždění startovní polohy a při jízdě na další řádku v mm/min; pokud jedete napříč materiálem (Q389=1), tak TNC jede příčný přísuv s frézovacím posuvem Q207. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Boční bezpečná vzdálenost** Q357 (inkrementálně): boční vzdálenost nástroje od obrobku při najíždění na první hloubku přísuvu a vzdálenost, ve které se pojede boční přísuv při obráběcí strategii Q389=0 a Q389=2. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná vzdálenost** Q200 (inkrementálně): Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **PREDEF**
- ▶ **2. bezpečná vzdálenost** Q204 (inkrementálně): Souřadnice osy vřetena, ve které nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **PREDEF**

NC-bloky

8 CYCL DEF 233 ČELNÍ FRÉZOVÁNÍ	
Q215=0	;ROZSAH OBRÁBĚNÍ
Q389=2	;FRÉZOVACÍ STRATEGIE
Q350=1	;SMĚR FRÉZOVÁNÍ
Q218=120	;1. STRANA - DÉLKA
Q219=80	;2. STRANA - DÉLKA
Q227=0	;STARTOVNÍ BOD 3. OSY
Q386=-6	;KONCOVÝ BOD 3. OSY
Q369=0.2	;PŘÍDAVEK NA DNO
Q202=3	;MAX. HLOUBKA PŘÍSUUVU
Q370=1	;PŘEKRYTÍ DRAH
Q207=500	;FRÉZOVACÍ POSUV
Q385=500	;POSUV OBRÁBĚNÍ NAČISTO
Q253=750	;POSUV PŘEDPOLOHOVÁNÍ
Q357=2	;BEZ. VZDÁLENOST STRANY
Q200=2	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q204=50	;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q347=0	;1. OMEZENÍ
Q348=0	;2. OMEZENÍ
Q349=0	;3. OMEZENÍ
Q220=2	;RÁDIUS ROHU
Q368=0	;PŘÍDAVEK NA STRANU
Q338=0	;PŘÍSUUV OBRÁBĚNÍ NAČISTO
9 L X+0 Y+0 R0 FMAX M3 M99	

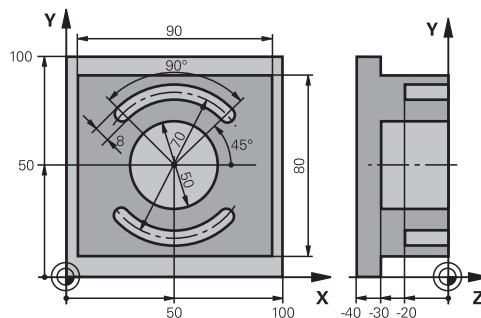
FRÉZOVÁNÍ NA ČELE (cyklus 233, DIN/ISO:G233, volitelný software 5.8 19)

- ▶ **1. omezení Q347:** Zvolte stranu obrobku, na které bude čelo omezeno postranní stěnou (nelze u obrábění po spirále). Podle polohy postranní stěny omezí TNC obrábění čelní plochy na příslušné souřadnice startovního bodu nebo délku strany: (nelze u obrábění po spirále):
 Zadání **0**: bez omezení
 Zadání **-1**: omezení v záporné hlavní ose
 Zadání **+1**: omezení v kladné hlavní ose
 Zadání **-2**: omezení v záporné vedlejší ose
 Zadání **+2**: omezení v kladné vedlejší ose
- ▶ **2. omezení Q348:** Viz parametr 1. omezení Q347
- ▶ **3. omezení Q349:** Viz parametr 1. omezení Q347
- ▶ **Rohové rádiusy Q220:** Rádus rohů u omezení (Q347 – Q349). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Přídavek na dokončení stěny Q368**
 (inkrementálně): přídavek na dokončení v rovině obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Přísuv při dokončování Q338** (inkrementálně):
 rozměr, o který se nástroj v ose vřetena přisune při dokončování. Q338=0: dokončení jedním přísuvem.
 Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999

5.9 Příklady programů

5.9 Příklady programů

Příklad: Frézování kapes, ostrůvků a drážek



0 BEGINN PGM C210 MM		
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40		Definice neobrobeného polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0		
3 TOOL CALL 1 Z S3500		Vyvolání nástroje – hrubování/dokončení
4 L Z+250 R0 FMAX		Odjetí nástroje
5 CYCL DEF 256 PRAVOÚHLÝ ČEP		Definice cyklu vnějšího obrábění
Q218=90	;1. STRANA - DÉLKA	
Q424=100	;MÍRA POLOTOVARU 1	
Q219=80	;2. STRANA - DÉLKA	
Q425=100	;MÍRA POLOTOVARU 2	
Q220=0	;RÁDIUS ROHU	
Q368=0	;PŘÍDAVEK NA STRANU	
Q224=0	;ÚHEL NATOČENÍ	
Q367=0	;POLOHA ČEPU	
Q207=250	;FRÉZOVACÍ POSUV	
Q351=+1	;DRUH FRÉZOVÁNÍ	
Q201=-30	;HLOUBKA	
Q202=5	;HLOUBKA PŘÍSUVU	
Q206=250	;POSUV PŘÍSUVU DO HLOUBKY	
Q200=2	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q203=+0	;SOUŘADNICE POVRCHU	
Q204=20	;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q370=1	;PŘEKRYTÍ DRÁHY	
Q437=0	;NAJÍŽDĚCÍ POZICE	
6 L X+50 Y+50 R0 M3 M99		Vyvolání cyklu vnějšího obrábění
7 CYCL DEF 252 KRUHOVÁ KAPSA		Definice cyklu kruhové kapsy
Q215=0	;ROZSAH OBRÁBĚNÍ	
Q223=50	;PRŮMĚR KRUŽNICE	
Q368=0.2	;PŘÍDAVEK NA STRANU	
Q207=500	;FRÉZOVACÍ POSUV	

Q351=+1	;DRUH FRÉZOVÁNÍ	
Q201=-30	;HLOUBKA	
Q202=5	;HLOUBKA PŘÍSUVU	
Q369=0.1	;PŘÍDAVEK NA DNO	
Q206=150	;POSUV PŘÍSUVU DO HLOUBKY	
Q338=5	;PŘÍSUV NAČISTO	
Q200=2	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q203=+0	;SOUŘADNICE POVRCHU	
Q204=50	;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q370=1	;PŘEKRYTÍ DRÁHY	
Q366=1	;ZANOŘOVÁNÍ	
Q385=750	;POSUV OBRÁBĚNÍ NAČISTO	
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99		Vyvolání cyklu kruhové kapsy
9 L Z+250 R0 FMAX M6		Výměna nástroje
10 TOLL CALL 2 Z S5000		Vyvolání nástroje – drážková fréza
11 CYCL DEF 254 KRUHOVÁ DRÁŽKA		Definice cyklu drážky
Q215=0	;ROZSAH OBRÁBĚNÍ	
Q219=8	;ŠÍŘKA DRÁŽKY	
Q368=0.2	;PŘÍDAVEK NA STRANU	
Q375=70	;PRŮMĚR ROZTEČNÉ KRUŽNICE.	
Q367 = 0	;VZTAH POLOHA DRÁŽKY	Předpolohování v X/Y není nutné
Q216=+50	;STŘED 1. OSY	
Q217=+50	;STŘED 2. OSY	
Q376=+45	;STARTOVNÍ ÚHEL	
Q248 = 90	;ÚHEL OTEVŘENÍ	
Q378=180	;ÚHLOVÁ ROZTEČ	Bod startu 2. drážky
Q377=2	;POČET OBRÁBĚNÍ	
Q207=500	;FRÉZOVACÍ POSUV	
Q351=+1	;DRUH FRÉZOVÁNÍ	
Q201=-20	;HLOUBKA	
Q202=5	;HLOUBKA PŘÍSUVU	
Q369=0.1	;PŘÍDAVEK NA DNO	
Q206=150	;POSUV PŘÍSUVU DO HLOUBKY	
Q338=5	;PŘÍSUV NAČISTO	
Q200=2	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q203=+0	;SOUŘADNICE POVRCHU	
Q204=50	;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q366=1	;ZANOŘOVÁNÍ	
12 CYCL CALL FMAX M3		Vyvolání cyklu drážky
13 L Z+250 R0 FMAX M2		Odjetí nástroje, konec programu
14 END PGM C210 MM		

6



**Obráběcí cykly:
Definice vzorů**

6.1 Základy

6.1 Základy

Přehled

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

Cyklus	Softtlačítko	Strana
220 RASTR BODŮ NA KRUŽNICI		173
221 RASTR BODŮ NA PŘÍMKÁCH		176

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 63).

S funkcí **PATTERN DEF** máte k dispozici další pravidelné rastry bodů (viz "Definice vzoru PATTERN DEF", Stránka 56).

- 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, volitelný software 19)

Provádění cyklu

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

Při programování dbejte na tyto body!



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

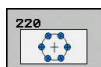
Pokud kombinujete některý z obráběcích cyklů 200 až 209 a 251 až 267 s cyklem 220, pak platí bezpečná vzdálenost, povrch obrobku a 2. bezpečná vzdálenost z cyklu 220.

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

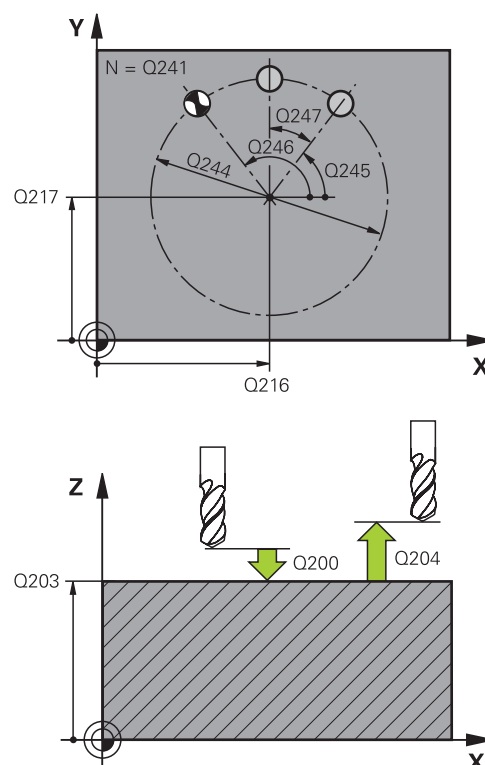
Obráběcí cykly: Definice vzorů

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

Parametry cyklu



- ▶ **Střed 1. osy Q216** (absolutně): střed roztečné kružnice v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Střed 2. osy Q217** (absolutně): střed roztečné kružnice ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Průměr roztečné kružnice Q244**: průměr roztečné kružnice. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Úhel startu Q245** (absolutně): úhel mezi hlavní osou roviny obrábění a bodem startu první operace obrábění na roztečné kružnici. Rozsah zadávání -360,000 až 360,000
- ▶ **Koncový úhel Q246** (absolutně): úhel mezi hlavní osou roviny obrábění a bodem startu poslední operace obrábění na roztečné kružnici (neplatí pro úplné kruhy); koncový úhel zadávejte různý od úhlu startu; je-li koncový úhel větší než úhel startu, pak probíhá obrábění proti smyslu hodinových ručiček, jinak se obrábí ve smyslu hodinových ručiček. Rozsah zadávání -360,000 až 360,000
- ▶ **Úhlová rozteč Q247** (inkrementálně): úhel mezi dvěma obráběcími operacemi na roztečné kružnici; je-li úhlová rozteč rovna nule, vypočte TNC úhlovou rozteč z úhlu startu, koncového úhlu a počtu operací; je-li úhlová rozteč zadána, pak TNC ignoruje koncový úhel; znaménko úhlové rozteče určuje směr obrábění (– = ve smyslu hodinových ručiček). Rozsah zadávání -360,000 až 360,000
- ▶ **Počet obráběcích operací Q241**: počet obráběcích operací na roztečné kružnici. Rozsah zadávání 1 až 99 999
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q200** (inkrementálně): vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Souřadnice povrchu obrobku Q203** (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999



NC-bloky

53 CYCL DEF 220 RASTR BODŮ NA KRUŽNICI

Q216=+50 ; STŘED 1. OSY

Q217=+50 ; STŘED 2. OSY

Q244=80 ; PRŮMĚR ROZTEČNÉ KRUŽNICE

Q245=+0 ; STARTOVNÍ ÚHEL

Q246=+360; KONCOVÝ ÚHEL

Q247=+0 ; ÚHLOVÁ ROZTEČ

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

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

Q241=8	;POČET OBRÁBĚNÍ
Q200=2	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q203=+30	;SOUŘADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q301=1	;JET NA BEZPEČNOU VÝŠKU
Q365=0	;ZPŮSOB POJEZDU

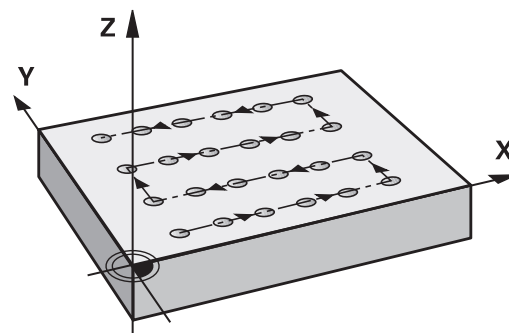
Obráběcí cykly: Definice vzorů

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

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

Provádění cyklu

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



Při programování dbejte na tyto body!



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

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

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

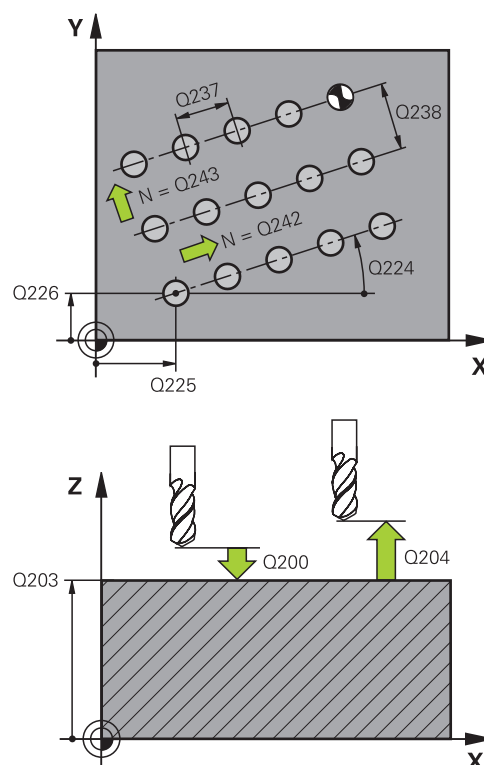
Pokud spustíte cyklus v režimu po bloku, tak řízení zastavuje mezi body rastru bodů.

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

Parametry cyklu



- ▶ **Bod startu 1. osy Q226 (absolutně):** souřadnice startovního bodu v hlavní ose obráběcí roviny
- ▶ **Bod startu 2. osy Q226 (absolutně):** souřadnice bodu startu ve vedlejší ose roviny obrábění.
- ▶ **Rozteč 1. osy Q237 (inkrementálně):** rozteč jednotlivých bodů v řádku.
- ▶ **Rozteč 2. osy Q238 (inkrementálně):** vzájemná vzdálenost jednotlivých řádků.
- ▶ **Počet sloupců Q242:** počet obráběcích operací na řádku.
- ▶ **Počet řádků Q243:** počet řádků.
- ▶ **Poloha natočení Q224 (absolutně):** úhel, o který je celý rastr natočen; střed natáčení je v bodu startu.
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q200 (inkrementálně):** vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Souřadnice povrchu obrobku Q203 (absolutně):** Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. bezpečná vzdálenost Q204 (inkrementálně):** souřadnice osy vřetena, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Odjetí do bezpečné výšky Q301:** stanovení, jak má nástroj mezi obráběcími operacemi pojíždět:
 - 0: mezi operacemi odjíždět na bezpečnou vzdálenost
 - 1: mezi operacemi odjíždět na 2. bezpečnou vzdálenost.



NC-bloky

54 CYCL DEF 221 RASTR BODŮ NA PŘÍMKÁCH

Q225=+15 ;BOD STARTU 1. OSY

Q226=+15 ;BOD STARTU 2. OSY

Q237=+10 ;VZDÁLENOST 1. OSY

Q238=+8 ;VZDÁLENOST 2. OSY

Q242=6 ;POČET SLOUPCŮ

Q243=4 ;POČET ŘÁDKŮ

Q224=+15 ;ÚHEL NATOČENÍ

Q200=2 ;BEZPEČNÁ
VZDÁLENOST

Q203=+30 ;SOUŘADNICE
POVRCHU

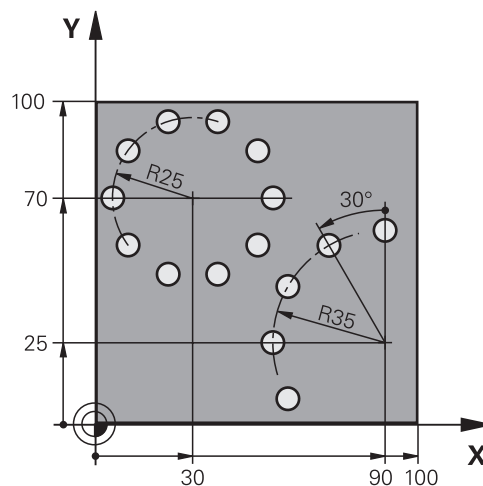
Q204=50 ;2. BEZPEČNÁ
VZDÁLENOST

Q301=1 ;JET NA BEZPEČNOU
VÝŠKU

6.4 Příklady programů

6.4 Příklady programů

Příklad: Díry na kružnici



0 BEGIN PGM VRTÁNÍ MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definice neobrobeného polotovaru
2 BLK FORM 0.2 Y+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3500	Vyvolání nástroje
4 L Z+250 R0 FMAX M3	Odjetí nástroje
5 CYCL DEF 200 VRTAT	Definice cyklu vrtání
Q200=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q201=-15 ;HLOUBKA	
Q206=250 ;POSUV PŘÍSUVU DO HLOUBKY	
Q202=4 ;HLOUBKA PŘÍSUVU	
Q210=0 ;ČASOVÁ PRODLEVA NAHOŘE	
Q203=+0 ;SOUŘADNICE POVRCHU	
Q204=0 ;2. BEZPEČNÁ VZDÁL.	
Q211=0.25 ;DOBA PRODLEVY DOLE	
6 CYCL DEF 220 RASTR BODŮ NA KRUŽNICI	Definice cyklu roztečné kružnice 1, CYCL 200 se vyvolá automaticky, Q200, Q203 a Q204 působí z cyklu 220.
Q216=+30 ;STŘED 1. OSY	
Q217=+70 ;STŘED 2. OSY	
Q244=50 ;VÝSEČ KRUHU-PRŮMĚR	
Q245=+0 ;STARTOVNÍ ÚHEL	
Q246=+360 ;KONCOVÝ ÚHEL	
Q247=+0 ;ÚHLOVÁ ROZTEČ	
Q241=10 ;POČET OBRÁBĚNÍ	
Q200=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q203=+0 ;SOUŘADNICE POVRCHU	
Q204=100 ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q301=1 ;JET NA BEZPEČNOU VÝŠKU	

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

7

**Obráběcí cykly:
Obrysová kapsa**

7 Obráběcí cykly: Obrysová kapsa

7.1 SL-cykly

7.1 SL-cykly

Základy

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



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

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

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

Vlastnosti podprogramů

- Přepočty (transformace) souřadnic jsou dovoleny. Jsou-li programovány v rámci dílčích obrysů, působí i v následujících podprogramech, po vyvolání cyklu se však nemusí rušit.
- TNC rozpozná kapsu, když obíháte obrys zevnitř, například popis obrysu ve smyslu hodinových ručiček s korekcí 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 OBRYIS ...
13 CYCL DEF 20 OBRYSOVÁ DATA ...
...
16 CYCL DEF 21 PŘEDVRTÁNÍ ...
17 CYCL CALL
...
18 CYCL DEF 22 HRUBOVÁNÍ ...
19 CYCL CALL
...
22 CYCL DEF 23 HLOUBKA NAČISTO ...
23 CYCL CALL
...
26 CYCL DEF 24 STRANA NAČISTO ...
27 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 1
...
55 LBL 0

Vlastnosti obráběcích cyklů

- TNC polohuje před každým cyklem automaticky do bezpečné vzdálenosti – polohujte nástroj před vyvoláním cyklu do bezpečné polohy
- Každá úroveň hloubky se frézuje bez zvednutí nástroje; ostrůvky se objíždějí po stranách.
- Rádus „vnitřních rohů“ je programovatelný – nástroj nezůstává stát, stopy po doběhu nevznikají (platí pro krajní dráhu při hrubování a dokončování stran).
- Při dokončování stran najede TNC na obrys po tangenciální kruhové dráze.
- Při dokončování dna najíždí TNC nástrojem na obrobek rovněž po tangenciální kruhové dráze (např.: osa vřetena Z: kruhová dráha v rovině Z/X)
- TNC obrábí obrys průběžně sousledně, popřípadě nesousledně.

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

56 LBL 2







...

60 LBL 0



...

99 END PGM SL2 MM

Přehled

Cyklus	Softtlačítko	Stránka
14 OBRYŠ (nezbytně nutný)		184
20 DATA OBRYSU (nezbytně nutný)		189
21 PŘEDVRTÁNÍ (volitelně použitelný)		191
22 HRUBOVÁNÍ (nezbytně nutný)		193
23 DOKONČENÍ DNA (volitelně použitelný)		197
24 DOKONČENÍ STĚN (volitelně použitelný)		199

Rozšířené cykly:

Cyklus	Softtlačítko	Stránka
25 ÚSEK OBRYSU		202
270 DATA ÚSEKU OBRYSU		204

7 Obráběcí cykly: Obrysová kapsa

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

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

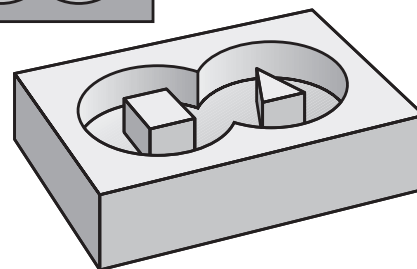
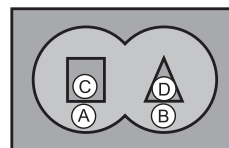
Při programování dbejte na tyto body!

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



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

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



Parametry cyklu

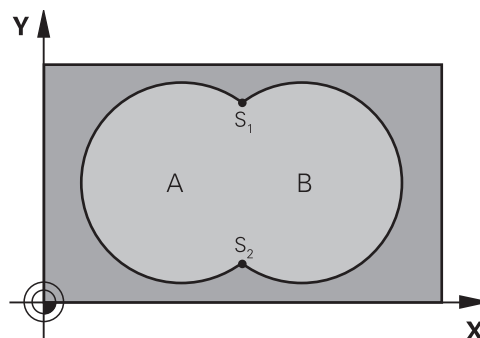


- **Číslo návěští pro obrys:** Zadejte všechna čísla návěští jednotlivých podprogramů, které mají být překryty do jediného obrysu. Každé číslo potvrďte klávesou ENT a zadávání ukončete klávesou END. Zadání až 12 čísel podprogramů 1 až 65535

7.3 Sloučené obrysy

Základy

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



NC-bloky

12 CYCL DEF 14.0 OBRYS

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

Podprogramy: Překryté kapsy



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

Kapsy A a B se překrývají.

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

Kapsy se programují jako úplné kruhy.

Podprogram 1: kapsa A

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

Podprogram 2: kapsa B

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

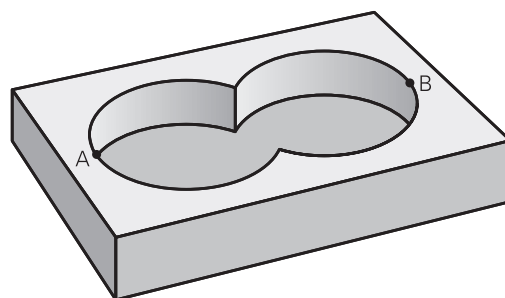
7 Obráběcí cykly: Obrysová kapsa

7.3 Sloučené obrysy

„Úhrnná“ plocha

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

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



Plocha A:

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

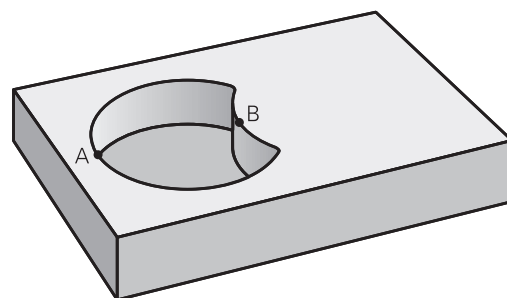
Plocha B:

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

„Rozdílová“ plocha

Plocha A se má obrobit bez části překryté plochou B:

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

**Plocha A:**

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

Plocha B:

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

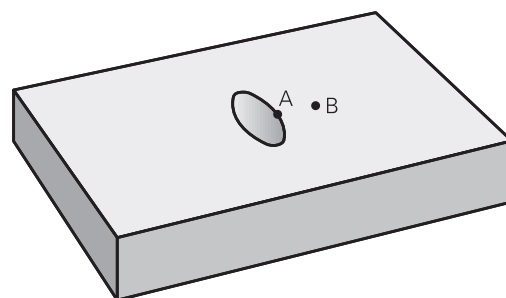
7 Obráběcí cykly: Obrysová kapsa

7.3 Sloučené obrysy

„Protínající se“ plocha

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

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



Plocha A:

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

Plocha B:

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

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

Při programování dbejte na tyto body!

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



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

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

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

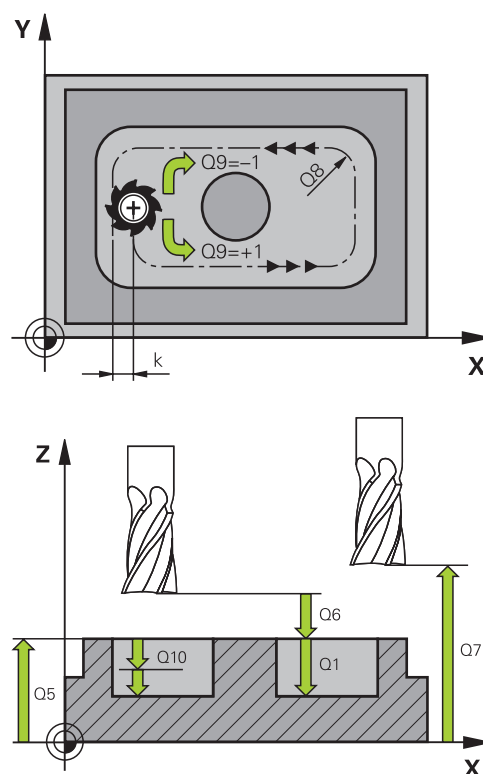
Použijete-li SL-cykly v programech s Q-parametry, pak nesmíte použít parametry Q1 až Q20 jako parametry programu.

Parametry cyklu



- ▶ **Hloubka frézování Q1** (inkrementálně): vzdálenost mezi povrchem obrobku – dnem kapsy. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Překrytí dráhy koeficient Q2**: Q2 x rádius nástroje udává stranový přírůstek. Rozsah zadávání -0.0001 až 1,9999
- ▶ **Přídavek na dokončení stěny Q3** (inkrementálně): přídavek na dokončení v rovině obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Přídavek na dokončení dna Q4** (inkrementálně): přídavek na dokončení pro dno. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Souřadnice povrchu obrobku Q5** (absolutně): absolutní souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q6** (inkrementálně): vzdálenost mezi čelem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná výška Q7** (absolutně): absolutní výška, v níž nemůže dojít ke kolizi s obrobkem (pro mezipolohování a návrat na konci cyklu). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Vnitřní rádius zaoblení Q8**: rádius zaoblení vnitřních „rohů“; zadaná hodnota se vztahuje na dráhu středu nástroje a používá se k dosažení měkčího pojezdu mezi prvky obrysu. **Q8 není rádius, který TNC vloží jako samostatný prvek obrysu mezi programované prvky!** Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Smysl otáčení? Q9**: směr obrábění pro kapsy
 - Q9 = -1 nesousledně pro kapsu a ostrůvek
 - Q9 = +1 sousledně pro kapsu a ostrůvek

Při přerušení programu můžete parametry obrábění překontrolovat a případně přepsat.



NC-bloky

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

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

Provádění cyklu

Cyklus 21 PŘEDVRTÁNÍ používáte pokud poté používáte nástroj k vyhrubování vašeho obrysu, který nemá žádné čelní zuby (DIN 844). Tento cyklus vytvoří díru v oblasti, která bude vyhrubovaná později, například cyklem 22. Cyklus 21 zohledňuje pro body zápichu přídavek na dokončení stěn a přídavek na dokončení dna, jakož i rádius hrubovacího nástroje. Body zápichu jsou současně i body startu pro hrubování.

Před voláním cyklu 21 musíte naprogramovat dva další cykly:

- **Cyklus 14 OBRYŠ** nebo **SEL CONTOUR** - potřebuje ho cyklus 21 PŘEDVRTÁNÍ k určení polohy vrtání v rovině
- **Cyklus 20 DATA OBRYSU** – 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 rychloposuvem **FMAX** zpátky a znovu až do hloubky prvního přísuvu, zmenšené o představnou vzdálenost **t**
- 5 Řízení si určuje tuto představnou vzdálenost samočinně:
 - hloubka vrtání do 30 mm: $t = 0,6 \text{ mm}$
 - hloubka vrtání nad 30 mm: $t = \text{hloubka vrtání} / 50$
 - Maximální představná vzdálenost: 7 mm
- 6 Nato vrtá nástroj zadaným posuvem **F** do hloubky dalšího přísuvu.
- 7 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 parametrech ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket.

Obráběcí cykly: Obrysová kapsa

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

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.

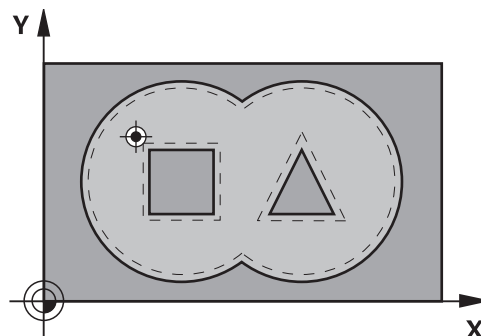
Pokud je $Q13 = 0$, použijí se data nástroje, který se nachází ve vřetenu.

Po skončení cyklu umístíte váš nástroj v rovině nikoliv přírůstkově, ale do absolutní polohy, pokud jste nastavili parametry ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket na ToolAxClearanceHeight.

Parametry cyklu



- ▶ **Hloubka přisuvu Q10** (inkrementálně): rozměr, o který se nástroj pokaždé přisune (znaménko při záporném směru obrábění „-“). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Posuv přisuvu do hloubky Q11**: pojezdová rychlost nástroje při zanořování do obrobku v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Číslo / název hrubovacího nástroje Q13**, popř. **QS13**: číslo nebo název hrubovacího nástroje. Rozsah zadávání 0 až 32767,9 při zadání čísel, maximálně 16 znaků při zadání názvu. Při zadání $Q13 = 0$ se použijí data nástroje, který se právě nachází ve vřetenu.



NC-bloky

58 CYCL DEF 21 PŘEDVRTÁNÍ

Q10=+5 ;HLOUBKA PŘÍSUVU

Q11=100 ;POSUV PŘÍSUVU DO HL.

Q13=1 ;HRUBOVACÍ NASTROJ

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

Provádění cyklu

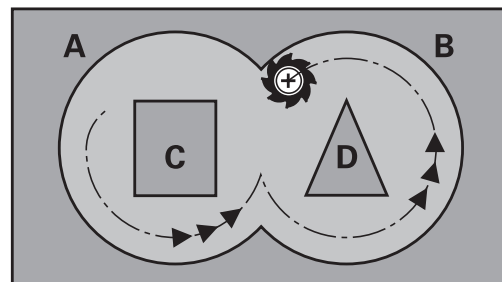
Cyklem 22 HRUBOVÁNÍ definujete technologická data pro hrubování.

Před voláním cyklu 22 musíte naprogramovat další cykly:

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

Provádění cyklu

- 1 TNC napolohuje nástroj nad bod zápichu; přitom se bere ohled na přídavek na dokončení stěny.
- 2 V první hloubce přísvu 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 přísvu a opakuje operaci hrubování, až se dosáhne naprogramované hloubky.
- 5 Poté odjede nástroj v ose nástroje zpět do bezpečné výšky nebo na poslední polohu naprogramovanou před cyklem. V závislosti na parametrech ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket.



Obráběcí cykly: Obrysová kapsa

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

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.



Pozor nebezpečí kolize!

Po spuštění cyklu SL, musíte naprogramovat první pohyb v rovině obrábění se zadáním obou souřadnic, např. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**. Po skončení cyklu umístěte váš nástroj v rovině nikoliv přírůstkově, ale do absolutní polohy, pokud jste nastavili parametry ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket na ToolAxClearanceHeight.

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

Parametry cyklu



- ▶ **Hloubka přísluvu Q10** (inkrementálně): rozměr, o který se nástroj pokaždé přisune. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Posuv přísluvu do hloubky Q11**: posuv při pojezdových pohybech v ose vřetena. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Posuv pro frézování Q12**: posuv při pojezdových pohybech v rovině obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Předhrubovací nástroj Q18**, popř. **QS18**: Číslo nebo název nástroje, jímž TNC právě předhruboval. Přepnutí na zadání názvu: stiskněte softklávesu **NÁZEV NÁSTROJE**. TNC vloží znak horních uvozovek automaticky při opuštění zadávacího políčka. Pokud se předhrubování neprovádělo, zadejte „0“; zadáte-li zde nějaké číslo nebo název, vyhrubuje TNC pouze tu část, která nemohla být předhrubovacím nástrojem obrobena. Nelze-li na oblast dohrubování najet ze strany, zanoří se TNC kývavě; k tomu musíte v tabulce nástrojů **TOOL.T** definovat délku břitu **LCUTS** a maximální úhel zanoření nástroje **ANGLE**. TNC vypíše případně chybové hlášení. Rozsah zadávání 0 až 99999 při zadání čísel, maximálně 16 znaků při zadání názvu.
- ▶ **Posuv rampování Q19**: kývavý posuv v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Zpětný posuv Q208**: pojezdová rychlost nástroje při vyjíždění po obrábění v mm/min. Zadáte-li Q208=0, pak TNC vyjíždí nástrojem posuvem Q12. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **FMAX**, **FAUTO**

NC-bloky

59 CYCL DEF 22 HRUBOVÁNÍ	
Q10=+5	;HLOUBKA PŘÍSLUVU
Q11=100	;POSUV PŘÍSLUVU DO HL.
Q12=750	;POSUV HRUBOVÁNÍ
Q18=1	;PŘEDHRUBOVACÍ NÁSTROJ
Q19=150	;POSUV RAMPOVÁNÍ
Q208=9999	;POSUV PRO VYJETÍ
Q401=80	;REDUKCE POSUVU
Q404=0	;STRATEGIE DOHRUBOVÁNÍ

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

- ▶ **Koeficient posuvu v % Q401:** procentní koeficient, o 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
- ▶ **Strategie dohrubování Q404:** určení, jak má TNC pojíždět při dohrubování, pokud je rádius dohrubovacího nástroje větší než polovina předhrubovacího nástroje:
 - Q404=0:
Nástrojem pojíždět mezi dohrubovávanými oblastmi v aktuální hloubce podél obrysu
 - Q404=1:
Nástroj mezi dohrubovávanými oblastmi zdvihnout do bezpečné vzdálenosti a přejíždět do výchozího bodu další hubované oblasti

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

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 OBRYŠ 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 parametrech 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.

Rádus najíždění pro napolohování do konečné hloubky je interně pevně definovaný a nezávisí na úhlu zanoření nástroje.



Pozor nebezpečí kolize!

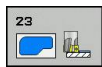
Po spuštění cyklu SL, musíte naprogramovat první pohyb v rovině obrábění se zadáním obou souřadnic, např. **L X+80 Y+0 R0 FMAX.**

Po skončení cyklu umístěte váš nástroj v rovině nikoliv přírůstkově, ale do absolutní polohy, pokud jste nastavili parametry ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket na ToolAxClearanceHeight.

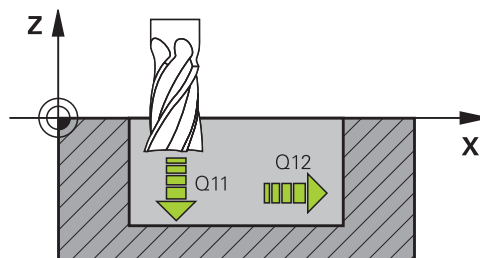
7 Obráběcí cykly: Obrysová kapsa

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

Parametry cyklu



- **Posuv přisuvu do hloubky Q11:** pojezdová rychlost nástroje při zanořování do obrobku v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **FAUTO, FU, FZ**
- **Posuv pro frézování Q12:** posuv při pojezdových pohybech v rovině obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **FAUTO, FU, FZ**
- **Zpětný posuv Q208:** pojezdová rychlost nástroje při vyjíždění po obrábění v mm/min. Zadáte-li Q208=0, pak TNC vyjíždí nástrojem posuvem Q12. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **FMAX, FAUTO**



NC-bloky

60 CYCL DEF 23 DOKONČENÍ HLOUBKY
NAČISTO

Q11=100 ;POSUV PŘÍSUVU DO
HL.

Q12=350 ;POSUV HRUBOVÁNÍ

Q208=9999;POSUV PRO VYJETÍ

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

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 OBRYŠ nebo SEL CONTOUR
- Cyklus 20 DATA OBRYSU
- Případně cyklus 21 PŘEDVRTÁNÍ
- Případně cyklus 22 VYHRUBOVÁNÍ

Provádění cyklu

- 1 TNC napoložuje 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 polohuje TNC nástroj do první hloubky 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 parametrech ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket.

Obráběcí cykly: Obrysová kapsa

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

Při programování dbejte na tyto body!



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

Pokud nebyl v cyklu 20 definován žádný přídavek, tak TNC vydá chybové hlášení „Rádus nástroje je příliš velký“.

Přídavek na stěnu Q14 po obrábění načisto zůstává, takže musí být menší než přídavek v cyklu 20.

Pokud použijete cyklus 24, aniž jste předtím vyhrubovali s cyklem 22, platí rovněž výše uvedený výpočet; rádus hrubovacího nástroje pak má hodnotu „0“.

Cyklus 24 můžete použít také k frézování obrysu. Pak musíte

- definovat frézovaný obrys jako jednotlivý ostrůvek (bez ohraničení kapsy); a
- zadat přídavek na dokončení (Q3) v cyklu 20 větší, než je součet přídávku na dokončení Q14 + rádiusu použitého nástroje.

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

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



Pozor nebezpečí kolize!

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

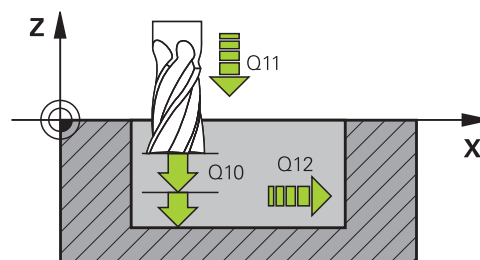
Po skončení cyklu umístěte váš nástroj v rovině nikoliv přírůstkově, ale do absolutní polohy, pokud jste nastavili parametry ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket na ToolAxClearanceHeight.

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

Parametry cyklu



- ▶ **Směr rotace Q9:** Směr obrábění:
+1: otáčení proti směru hodinových ručiček
-1: Otáčení ve směru hodinových ručiček
- ▶ **Hloubka přířuvu Q10** (inkrementálně): rozměr, o který se nástroj pokaždé přisune. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Posuv přířuvu do hloubky Q11:** pojezdová rychlost nástroje při zanořování do obrobku v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Posuv pro frézování Q12:** posuv při pojezdových pohybech v rovině obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Přídavek pro dokončení stěny Q14** (přírůstkově):
 Po obrábění načisto přídavek na stěnu Q14 zůstává. (Tento přídavek musí být menší než přídavek v cyklu 20). Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999



NC-bloky

61 CYCL DEF 24 STRANA NAHOTOVO	
Q9=+1	;SMYSL OTÁČENÍ
Q10=+5	;HLOUBKA PŘÍSUUVU
Q11=100	;POSUV PŘÍSUUVU DO HL.
Q12=350	;POSUV HRUBOVÁNÍ
Q14=+0	;PŘÍDAVEK PRO STRANU

Obráběcí cykly: Obrysová kapsa

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

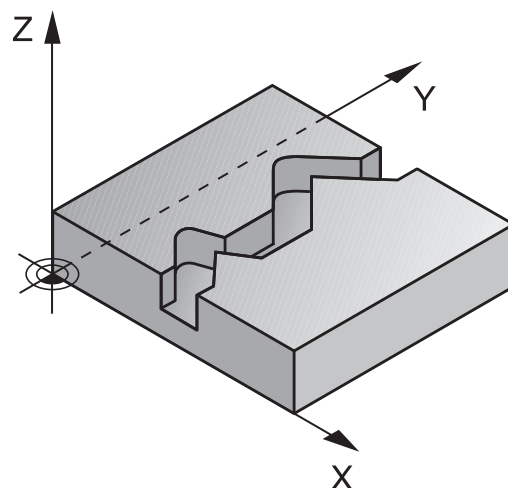
7.9 ÚSEK OBRYSU (cyklus 25, DIN/ISO: G125, volitelný software 19)

Provádění cyklu

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

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

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



Dodržovat při programování!



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

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

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

Cyklus 20 **OBRYSOVÁ DATA** není potřebný.

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

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

**Pozor nebezpečí kolize!**

Aby se zabránilo možným kolizím:

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

Parametry cyklu

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

NC-bloky

62 CYCL DEF 25 ÚSEK OBRYSU	
Q1=-20	;HLOUBKA FRÉZOVÁNÍ
Q3=+0	;PŘÍDAVEK PRO STRANU
Q5=+0	;SOUŘADNICE POVRCHU
Q7=+50	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q10=+5	;HLOUBKA PŘÍSLUVU
Q11=100	;POSUV PŘÍSLUVU DO HL.
Q12=350	;FRÉZOVACÍ POSUV
Q15=-1	;ZPŮSOB FRÉZOVÁNÍ

7 Obráběcí cykly: Obrysová kapsa

7.10 DATA ÚSEKU OBRYSU (cyklus 270, DIN/ISO: G270, volitelný software 19)

7.10 DATA ÚSEKU OBRYSU (cyklus 270, DIN/ISO: G270, volitelný software 19)

Dodržovat při programování!

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.

DATA ÚSEKU OBRYSU (cyklus 270, DIN/ISO: G270, volitelný software 19) 7.10

Parametry cyklu



- ▶ **Způsob najíždění/odjíždění (1/2/3) Q390:** Definice způsobu najíždění/odjíždění:
 Q390=1:
 najíždět obrys tangenciálně po oblouku
 Q390=2:
 najíždět obrys tangenciálně po přímce
 Q390=3:
 najíždět kolmo na obrys
- ▶ **Korekce rádiusu (0=R0/1=RL/2=RR) Q391:**
 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
- ▶ **Rádus najíždění/odjíždění Q392:** účinný pouze při zvoleném tangenciálním nájezdu po oblouku (Q390=1). Rádus najížděcího / odjížděcího oblouku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Úhel středu Q393:** účinný pouze při zvoleném tangenciálním nájezdu po oblouku (Q390=1). Úhel otevření najížděcího oblouku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Vzdálenost pomocného bodu Q394:** účinný 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 ÚSEKU OBRYSU	
Q390=1	;ZPŮSOB NÁJEZDU
Q391=1	;KOREKCE RÁDIUSU
Q392=3	;RÁDIUS
Q393=+45	;STŘEDOVÝ ÚHEL
Q394=+2	;VZDÁLENOST

Obráběcí cykly: Obrysová kapsa

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

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

Provádění cyklu

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

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

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

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

Hrubování uzavřené drážky

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

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

Obrobení uzavřené drážky načisto

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

Schéma: práce s SL-cykly

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

TROCHOIDÁLNÍ OBRYSOVÁ DRÁŽKA (cyklus 275, DIN/ISO G275, 7.11 volitelný software 19)

Hrubování otevřené drážky

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

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

Obrobení otevřené drážky načisto

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

Při programování dbejte na tyto body!



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

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

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

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

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

Bod startu nesmí u uzavřené drážky ležet v rohu obrysu.



Pozor nebezpečí kolize!

Aby se zabránilo možným kolizím:

- Přímo za cyklem 275 neprogramujte žádné řetězcové kóty, jelikož se tyto vztahují na polohu nástroje na konci cyklu.
- Ve všech hlavních osách najíždějte na definované (absolutní) polohy, protože poloha nástroje na konci cyklu nesouhlasí s polohou na začátku cyklu.

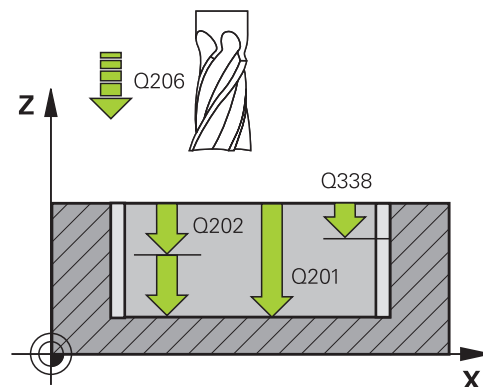
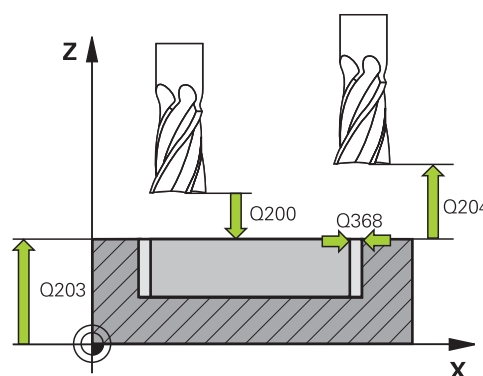
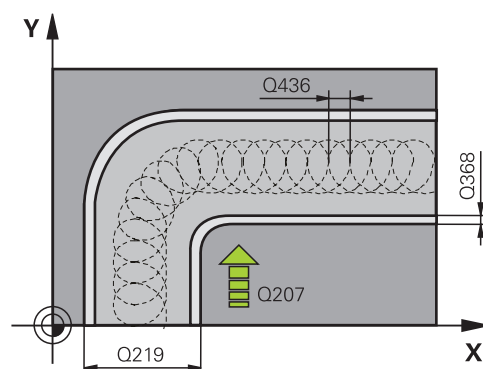
Obráběcí cykly: Obrysová kapsa

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

Parametry cyklu



- ▶ **Rozsah obrábění (0/1/2) Q215:** Definování rozsahu obrábění:
0: Hrubování a dokončování
1: Jen hrubování
2: Jen dokončení
 Dokončení stěn a dokončení dna se provede pouze tehdy, je-li definován příslušný přídavek na dokončení (Q368, Q369)
- ▶ **Šířka drážky Q219** (hodnota rovnoběžně s vedlejší osou roviny obrábění): zadejte šířku drážky; zadali se šířka drážky rovnající se průměru nástroje, pak provede TNC pouze hrubování (frézování podélné díry). Maximální šířka drážky při hrubování: dvojnásobek průměru nástroje. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Přídavek na dokončení stěny Q368** (inkrementálně): přídavek na dokončení v rovině obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Přisuv na oběh Q436** (absolutně): Hodnota, o kterou TNC přesadí nástroj ve směru obrábění. Vstupní rozsah: 0 až 99999,9999
- ▶ **Posuv pro frézování Q207:** Pojezdová rychlost nástroje při frézování v mm/min Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999 alternativně **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Posuv pro frézování Q12:** posuv při pojezdových pohybech v rovině obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Druh frézování Q351:** Druh 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)
- ▶ **Hloubka Q201** (inkrementálně): vzdálenost povrch obrobku – dno drážky. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Hloubka přisuvu Q202** (inkrementálně): rozměr, o nějž se nástroj pokaždé přisune; zadejte hodnotu větší než 0. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999



TROCHOIDÁLNÍ OBRYSOVÁ DRÁŽKA (cyklus 275, DIN/ISO G275, 7.11 volitelný software 19)

- ▶ **Posuv přísluvu do hloubky Q206:** pojezdová rychlost nástroje při pojezdu do hloubky v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Přísluv při dokončování Q338 (inkrementálně):** rozměr, o který se nástroj v ose vřetena přisune při dokončování. Q338=0: dokončení jedním přísluvem. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Posuv obrábění načisto Q385:** Pojezdová rychlost nástroje při obrábění strany a dna načisto v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q200 (inkrementálně):** Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **PREDEF**
- ▶ **Souřadnice povrchu obrobku Q203 (absolutně):** Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. bezpečná vzdálenost Q204 (inkrementálně):** souřadnice osy vřetena, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Strategie zanořování Q366:** Typ strategie zanořování:
0= zanořit kolmo. TNC zanoří kolmo nezávisle na úhlu zanořování **ANGLE** definovaném v tabulce nástrojů
1= Bez funkce
2 = Zanořit kývavě. V tabulce nástrojů musí být pro aktivní nástroj úhel zanoření **ANGLE** definován hodnotou různou od 0. Jinak vydá TNC chybové hlášení
Alternativně **PREDEF**

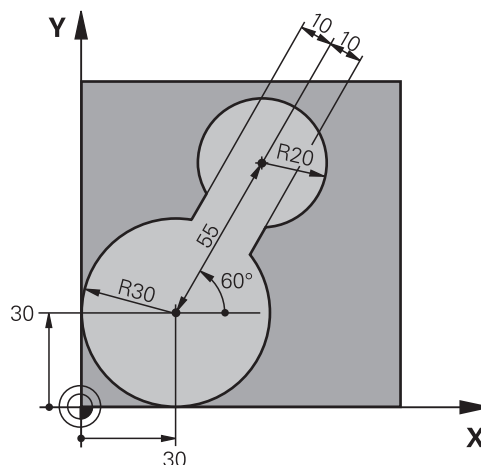
NC-bloky

8 CYCL DEF 275 TROCHOIDÁLNÍ OBRYSOVÁ DRÁŽKA	
Q215=0	;ROZSAH OBRÁBĚNÍ
Q219=12	;ŠÍŘKA DRÁŽKY
Q368=0.2	;PŘÍDAVEK NA STRANU
Q436=2	;PŘÍSLUV NA OBĚH
Q207=500	;FRÉZOVACÍ POSUV
Q351=+1	;DRUH FRÉZOVÁNÍ
Q201=-20	;HLOUBKA
Q202=5	;HLOUBKA PŘÍSLUVU
Q206=150	;POSUV PŘÍSLUVU DO HLOUBKY
Q338=5	;PŘÍSLUV OBRÁBĚNÍ NAČISTO
Q385=500	;POSUV OBRÁBĚNÍ NAČISTO
Q200=2	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q202=5	;HLOUBKA PŘÍSLUVU
Q203=+0	;SOUŘ. POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q366=2	;ZANOŘOVÁNÍ
9 CYCL CALL FMAX M3	

7.12 Příklady programů

7.12 Příklady programů

Příklad: Hrubování a dohrubování kapsy



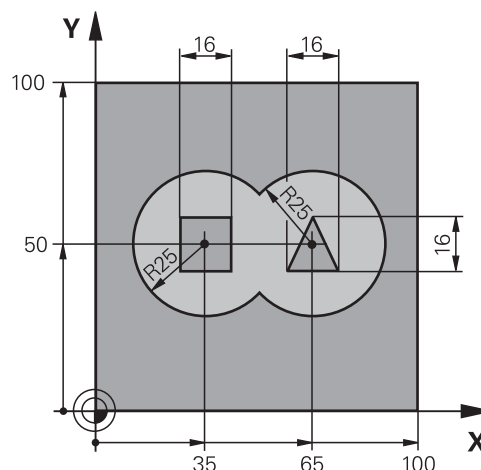
0 BEGIN PGM C20 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-10 Y-10 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Definice neobrobeného polotovaru
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Vyvolání nástroje předhrubování, průměr 30
4 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
5 CYCL DEF 14.0 OBRYŠ	Definice podprogramu obrysu
6 CYCL DEF 14.1 NÁVĚŠTÍ OBRYSU 1	
7 CYCL DEF 20 OBRYSOVÁ DATA	Definice všeobecných parametrů obrábění
Q1=-20 ;HLOUBKA FRÉZOVÁNÍ	
Q2=1 ;PŘEKRYTÍ DRÁHY	
Q3=+0 ;PŘÍDAVEK PRO STRANU	
Q4=+0 ;PŘÍDAVEK PRO DNO	
Q5=+0 ;SOUŘADNICE POVRCHU	
Q6=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q7=+100 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA	
Q8=0.1 ;RÁDIUS ZAOBLNÍ	
Q9=-1 ;SMYSL OTÁČENÍ	
8 CYCL DEF 22 HRUBOVÁNÍ	Definice cyklu předhrubování
Q10=5 ;HLOUBKA PŘÍSUUVU	
Q11=100 ;POSUV PŘÍSUUVU DO HL.	
Q12=350 ;POSUV HRUBOVÁNÍ	
Q18=0 ;PŘEDHRUBOVACÍ NÁSTROJ	
Q19=150 ;POSUV RAMPOVÁNÍ	
Q208=30000 ;POSUV PRO VYJETÍ	
9 CYCL CALL M3	Vyvolání cyklu předhrubování
10 L Z+250 R0 FMAX M6	Výměna nástroje

11 TOOL CALL 2 Z S3000	Vyvolání nástroje dohrubování, průměr 15
12 CYCL DEF 22 HRUBOVÁNÍ	Definice cyklu dohrubování
Q10=5 ;HLOUBKA PŘÍSUVU	
Q11=100 ;POSUV PŘÍSUVU DO HL.	
Q12=350 ;POSUV HRUBOVÁNÍ	
Q18=1 ;PŘEDHRUBOVACÍ NÁSTROJ	
Q19=150 ;POSUV RAMPOVÁNÍ	
Q208=30000 ;POSUV PRO VYJETÍ	
13 CYCL CALL M3	Vyvolání cyklu dohrubování
14 L Z+250 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
15 LBL 1	Podprogram obrysu
16 L X+0 Y+30 RR	
17 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	
18 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
19 FSELECT 3	
20 FPOL X+30 Y+30	
21 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
22 FSELECT 2	
23 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
24 FSELECT 3	
25 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
26 FSELECT 2	
27 LBL 0	
28 END PGM C20 MM	

7 Obráběcí cykly: Obrysová kapsa

7.12 Příklady programů

Příklad: Předvrtání, hrubování a dokončení překrývajících se obrysů



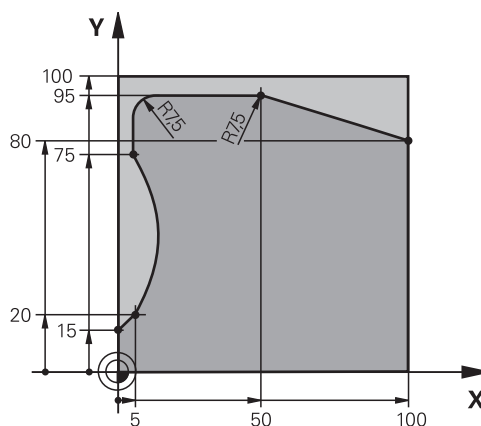
0 BEGIN PGM C21 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definice neobrobeného polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Vyvolání nástroje vrtání, průměr 12
4 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
5 CYCL DEF 14.0 OBRYŠ	Definice podprogramů obrysu
6 CYCL DEF 14.1 NÁVĚŠTÍ OBRYSU 1/2/3/4	
7 CYCL DEF 20 OBRYSOVÁ DATA	Definice všeobecných parametrů obrábění
Q1=-20 ;HLOUBKA FRÉZOVÁNÍ	
Q2=1 ;PŘEKRYTÍ DRÁHY	
Q3=+0.5 ;PŘÍDAVEK PRO STRANU	
Q4=+0.5 ;PŘÍDAVEK PRO DNO	
Q5=+0 ;SOUŘADNICE POVRCHU	
Q6=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q7=+100 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA	
Q8=0.1 ;RÁDIUS ZAOBLENÍ	
Q9=-1 ;SMYSL OTÁČENÍ	
8 CYCL DEF 21 PŘEDVRTÁNÍ	Definice cyklu předvrtání
Q10=5 ;HLOUBKA PŘÍSUVU	
Q11=250 ;POSUV PŘÍSUVU DO HL.	
Q13=2 ;HRUBOVACÍ NASTROJ	
9 CYCL CALL M3	Vyvolání cyklu předvrtání
10 L +250 R0 FMAX M6	Výměna nástroje
11 TOOL CALL 2 Z S3000	Vyvolání nástroje hrubování / dokončení, průměr 12
12 CYCL DEF 22 HRUBOVÁNÍ	Definice cyklu hrubování
Q10=5 ;HLOUBKA PŘÍSUVU	
Q11=100 ;POSUV PŘÍSUVU DO HL.	
Q12=350 ;POSUV HRUBOVÁNÍ	

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

7 Obráběcí cykly: Obrysová kapsa

7.12 Příklady programů

Příklad: Otevřený obrys



0 BEGIN PGM C25 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definice neobrobeného polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2000	Vyvolání nástroje, průměr 20
4 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
5 CYCL DEF 14.0 OBRYŠ	Definice podprogramu obrysu
6 CYCL DEF 14.1 NÁVĚŠTÍ OBRYSU 1	
7 CYCL DEF 25 ÚSEK OBRYSU	Definice parametrů obrábění
Q1=-20 ;HLOUBKA FRÉZOVÁNÍ	
Q3=+0 ;PŘÍDAVEK PRO STRANU	
Q5=+0 ;SOUŘADNICE POVRCHU	
Q7=+250 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA	
Q10=5 ;HLOUBKA PŘÍSUVU	
Q11=100 ;POSUV PŘÍSUVU DO HL.	
Q12=200 ;FRÉZOVACÍ POSUV	
Q15=+1 ;ZPŮSOB FRÉZOVÁNÍ	
8 CYCL CALL M3	Vyvolání cyklu
9 L Z+250 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
10 LBL 1	Podprogram obrysu
11 L X+0 Y+15 RL	
12 L X+5 Y+20	
13 CT X+5 Y+75	
14 L Y+95	
15 RND R7.5	
16 L X+50	
17 RND R7.5	
18 L X+100 Y+80	
19 LBL 0	
20 END PGM C25 MM	

8





**Obráběcí cykly:
Plášť válce**

8 Obráběcí cykly: Plášť válce

8.1 Základy

8.1 Základy

Přehled cyklů na plášti válce

Cyklus	Softtlačítko	Strana
27 PLÁŠŤ VÁLCE		217
28 PLÁŠŤ VÁLCE frézování drážek		220
29 PLÁŠŤ VÁLCE frézování výstupku		223
39 PLÁŠŤ VÁLCE frézování vnějšího obrysu		226

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

Průběh cyklu

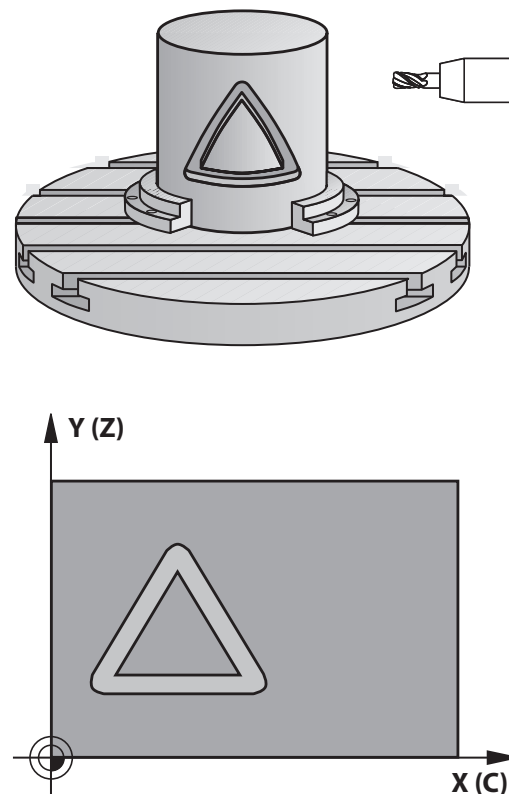
Tímto cyklem můžete přenést na plášť válce předtím rozvinuté definovaný obrys. Chcete-li na válci frézovat vodící drážky, použijte cyklus 28.

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

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

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

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



8.2 PLÁŠŤ VÁLCE (cyklus 27, DIN/ISO: G127, volitelný software 1)**Při programování dbejte na tyto body!**

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

Postupujte podle příručky ke stroji!



V prvním NC-bloku obrysového podprogramu vždy programujte obě souřadnice pláště válce.

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

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

Cyklus vyžaduje frézu s čelními zuby (DIN 844).

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

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

Tento cyklus můžete provádět též při naklopené rovině obrábění.

Bezpečná vzdálenost musí být větší, než je rádius nástroje.

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

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

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

Parametry cyklu



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

NC-bloky

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

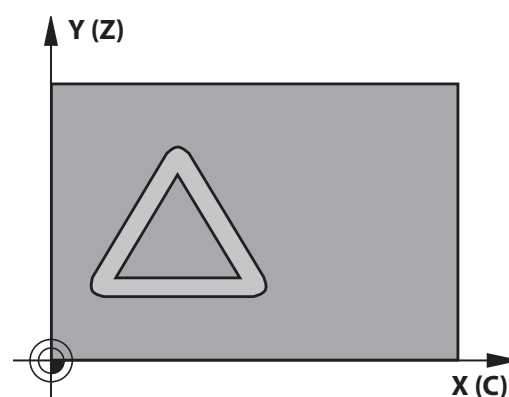
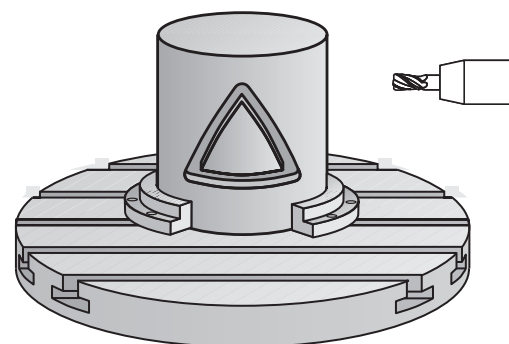
8.3 PLÁŠŤ VÁLCE frézování drážek (cyklus 28, DIN / ISO: G128, volitelný software 1)**8.3 PLÁŠŤ VÁLCE frézování drážek (cyklus 28, DIN / ISO: G128, volitelný software 1)****Provádění cyklu**

Tímto cyklem můžete přenést na plášť válce vodící drážku, definovanou na rozvinutém plášti. 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. K minimalizaci těchto zkreslení, vznikajících během procesu, můžete definovat parametr Q21. Tento parametr stanoví toleranci, se kterou TNC přiblíží vyráběnou drážku takové drážce, která by byla vyrobena nástrojem s průměrem odpovídajícím šířce drážky.

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

- 1 TNC napolohuje nástroj nad bod zápichu.
- 2 TNC přesune nástroj kolmo do první hloubky přísuvu. Najetí se provádí tangenciálně nebo po přímce s frézovacím posuvem Q12. Způsob najetí závisí na parametrech ConfigDatum, CfgGeoCycle, a apprDepCylWall.
- 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 odjede nástroj v ose nástroje zpět do bezpečné výšky nebo na poslední polohu naprogramovanou před cyklem. V závislosti na parametrech ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket.



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

8.3

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 definujete 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.



Po skončení cyklu umístěte váš nástroj v rovině nikoliv přírůstkově, ale do absolutní polohy, pokud jste nastavili parametry ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket na ToolAxClearanceHeight.

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.

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

Parametry cyklu



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

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

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

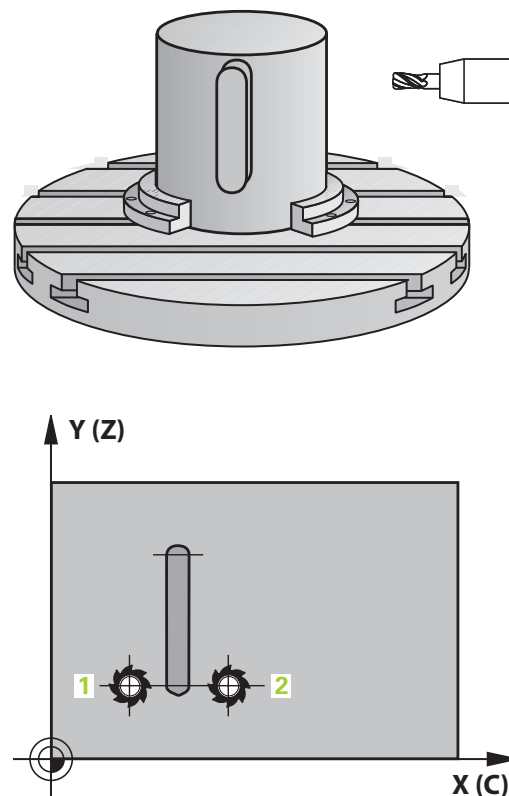
8.4 PLÁŠŤ VÁLCE frézování výstupků (cyklus 29, DIN / ISO: G129, volitelný software 1)

Provádění cyklu

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

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

- 1 TNC napoložuje nástroj nad startovní bod obrábění. Výchozí bod TNC vypočítá ze šířky výstupku a průměru nástroje. Leží přesazený o polovinu šířky výstupku a průměr nástroje vedle prvního bodu, který je definovaný v podprogramu obrysu. Korekce rádiusu určuje, zda se začne vlevo (1, RL= sousledně) nebo vpravo od výstupku (2, RR = nesousledně).
- 2 Když TNC napoložoval do první hloubky přísuvu, tak nástroj jede po kružnici frézovacím posuvem Q12 tangenciálně na stěnu výstupku. Popřípadě se bere do úvahy 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 odjede nástroj v ose nástroje zpět do bezpečné výšky nebo na poslední polohu naprogramovanou před cyklem.



8 Obráběcí cykly: Plášť válce

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

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. Vzatažný 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.

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

Parametry cyklu



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

NC-bloky

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

8.5 PLÁŠŤ VÁLCE (cyklus 39, DIN/ISO: G139, volitelný software 1)**8.5 PLÁŠŤ VÁLCE (cyklus 39, DIN/ISO: G139, volitelný software 1)****Průběh cyklu**

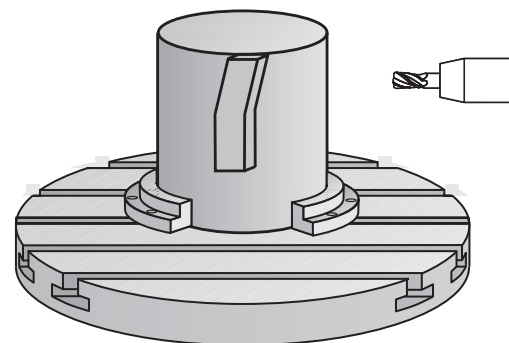
Tímto cyklem můžete vyrobit obrys na plášti válce. K tomu definujete obrys na rozvinutém plášti válce. TNC nastavuje nástroj u tohoto cyklu tak, aby stěna frézovaného obrysu probíhala při aktivní korekci rádiusu rovnoběžně s osou válce.

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

V podprogramu popisujete obrys vždy souřadnicemi X a Y, nezávisle na tom, které osy naklápění 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 napoložuje nástroj nad startovní bod obrábění. TNC umístí startovní bod přesazený o průměr 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 přidavek 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 odjede nástroj v ose nástroje zpět do bezpečné výšky nebo na poslední polohu naprogramovanou před cyklem (v závislosti na parametrech ConfigDatum, CfgGeoCycle a posAfterContPocket).



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. Vztahový 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

**Pozor nebezpečí kolize!**

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.

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

Parametry cyklu



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

NC-bloky

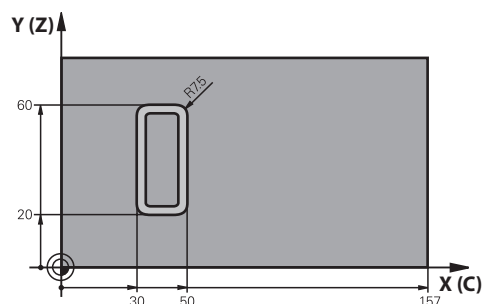
63 CYCL DEF 39 PLÁŠŤ VÁLCE OBRYŠ	
Q1=-8	;HLOUBKA FRÉZOVÁNÍ
Q3=+0	;PŘÍDAVEK PRO STRANU
Q6=+0	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q10=+3	;HLOUBKA PŘÍSUVU
Q11=100	;POSUV PŘÍSUVU DO HL.
Q12=350	;FRÉZOVACÍ POSUV
Q16=25	;RÁDIUS
Q17=0	;ZPŮSOB KÓTOVÁNÍ

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 NÁVĚSTÍ OBRYSU 1	
7 CYCL DEF 27 PLÁŠŤ VÁLCE	Definice parametrů obrábění
Q1=-7 ;HLOUBKA FRÉZOVÁNÍ	
Q3=+0 ;PŘÍDAVEK PRO STRANU	
Q6=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q10=4 ;HLOUBKA PŘÍSUVU	
Q11=100 ;POSUV PŘÍSUVU DO HL.	
Q12=250 ;FRÉZOVACÍ POSUV	
Q16=25 ;RÁDIUS	
Q17=1 ;ZPŮSOB KÓTOVÁNÍ	
8 L C+0 R0 FMAX M13 M99	Předpolohovat otočný stůl, zapnout vřeteno, vyvolat cyklus
9 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
10 PLANE RESET TURN FMAX	Natočit zpátky, zrušit funkci PLANE
11 M2	Konec programu
12 LBL 1	Podprogram obrysu
13 L X+40 Y+20 RL	Zadání v ose natočení v mm (Q17=1).
14 L X+50	
15 RND R7.5	
16 L Y+60	
17 RND R7.5	
18 L IX-20	
19 RND R7.5	
20 L Y+20	

8 Obráběcí cykly: Plášť válce

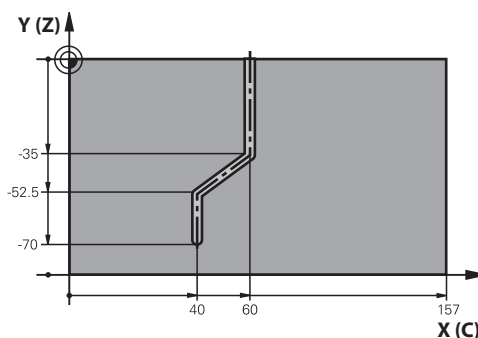
8.6 Příklady programů

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	Napoložování 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 NÁVĚSTÍ OBRYSU 1	
7 CYCL DEF 28 PLÁŠŤ VÁLCE	Definice parametrů obrábění
Q1=-7 ;HLOUBKA FRÉZOVÁNÍ	
Q3=+0 ;PŘÍDAVEK PRO STRANU	
Q6=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q10=-4 ;HLOUBKA PŘÍSUUVU	
Q11=100 ;POSUV PŘÍSUUVU DO HL.	
Q12=250 ;FRÉZOVACÍ POSUV	
Q16=25 ;RÁDIUS	
Q17=1 ;ZPŮSOB KÓTOVÁNÍ	
Q20=10 ;ŠÍŘKA DRÁŽKY	
Q21=0.02 ;TOLERANCE	Aktivní dodatečné obrábění
8 L C+0 R0 FMAX M3 M99	Předpoložovat 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**

Obráběcí cykly: Obrysová kapsa se svým vzorcem

9.1 SL-cykly se složitými obrysovými vzorci

9.1 SL-cykly se složitými obrysovými vzorci

Základy

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



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

Cykly SL s obrysovým vzorcem předpokládají strukturovanou stavbu programu a nabízí možnost ukládat do jednotlivých programů stále se opakující obrysy. Pomocí obrysového vzorce spojíte části obrysů do celkového obrysu a definujete, zda se jedná o kapsu nebo ostrůvek.

Funkce SL-cyklů s obrysovým vzorcem je na pracovní ploše TNC rozdělena na několik částí a slouží jako základ pro další vývoj.

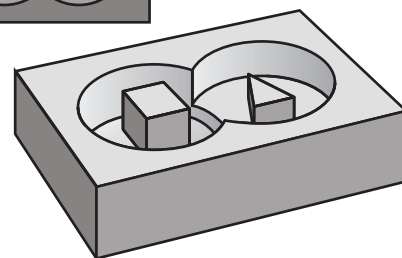
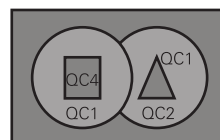


Schéma: Zpracování pomocí SL-cyklů a složitých obrysových vzorců

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

Vlastnosti dílčích obrysů

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

Vlastnosti obráběcích cyklů

- TNC automaticky polohuje před každým cyklem do bezpečné vzdálenosti.
- Každá úroveň hloubky se frézuje bez zvednutí nástroje; ostrůvky se objíždějí po stranách.
- Rádus „vnitřních rohů“ je programovatelný – nástroj nezůstává stát, stopy po doběhu nevznikají (platí pro krajní dráhu při hrubování a dokončování stran).
- Při dokončování stran najede TNC na obrys po tangenciální kruhové dráze.
- Při dokončování dna najede TNC nástrojem na obrobek rovněž po tangenciální kruhové dráze (např.: osa vřetena Z: kruhová dráha v rovině Z/X).
- TNC obrábí obrys průběžně sousledně, popřípadě nesousledně.

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

Schéma: Definování dílčích obrysů pomocí obrysového vzorce

```

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

```

```

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

```

```

0 BEGIN PGM KRUH31XY MM
...
...

```

Obráběcí cykly: Obrysová kapsa se svým vzorcem

9.1 SL-cykly se složitými obrysovými vzorci

Volba programu s definicemi obrysu

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

SPEC
FCT

- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

OBRÁBĚNÍ
KONTURY
BODU

- Zvolte nabídku funkcí pro obrábění obrysu a bodů

SEL
CONTOUR

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



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

Definování popisů obrysu

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

SPEC
FCT

- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

OBRÁBĚNÍ
KONTURY
BODU

- Zvolte nabídku funkcí pro obrábění obrysu a bodů

DECLARE
CONTOUR

- Stiskněte softklávesu **DECLARE CONTOUR**.
- Zadejte číslo pro označovač obrysu **QC** a potvrďte ho klávesou **ENT**
- Zadejte úplný název programu s definicemi obrysů a potvrďte zadání stiskem klávesy **END**, nebo pokud si to přejete
- Definujte separátní hloubku pro zvolený obrys











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

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

Zadejte složitou rovnici obrysu

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

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

Spojovací funkce	Softtlačítko
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	

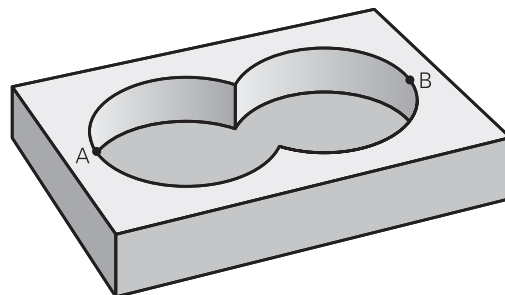
Obráběcí cykly: Obrysová kapsa se svým vzorcem

9.1 SL-cykly se složitými obrysovými vzorci

Sloučené obrysy

TNC zásadně považuje naprogramovaný obrys za kapsu. Pomocí funkce obrysového vzorce máte možnost přeměnit obrys na ostrůvek.

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



Podprogramy: Překryté kapsy



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

Kapsy A a B se překrývají.

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

Kapsy se programují jako úplné kruhy.

Program popisu obrysu 1: kapsa A

```
0 BEGIN PGM KAPSA_A MM
1 L X+10 Y+50 R0
2 CC X+35 Y+50
3 C X+10 Y+50 DR-
4 END PGM KAPSA_A MM
```

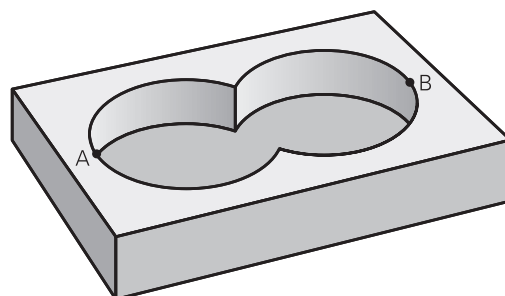
Program popisu obrysu 2: kapsa B

```
0 BEGIN PGM KAPSA_B MM
1 L X+90 Y+50 R0
2 CC X+65 Y+50
3 C X+90 Y+50 DR-
4 END PGM KAPSA_B MM
```

„Úhrnná“ plocha

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

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

**Program definování obrysu:**

```

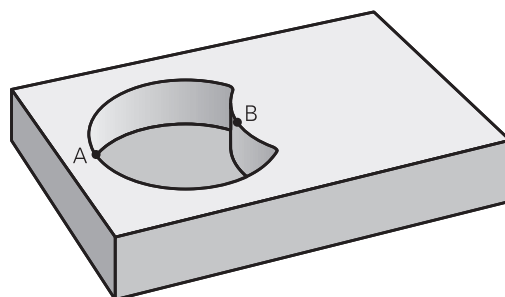
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "KAPSA_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "KAPSA_B.H"
54 QC10 = QC1 | QC2
55 ...
56 ...

```

„Rozdílová“ plocha

Plocha A se má obrobit bez části překryté plochou B:

- Plochy A a B se musí naprogramovat v oddělených programech, bez korekce rádiusu.
- V obrysovém vzorci se plocha B odečte od plochy A pomocí funkce **Bez**.

**Program definování obrysu:**

```

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

```

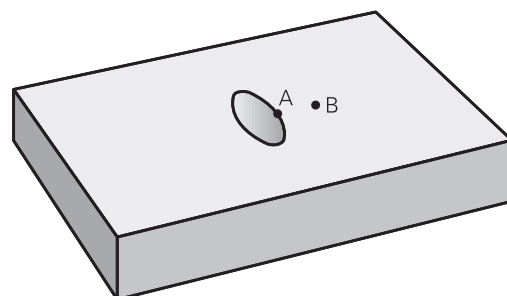
Obráběcí cykly: Obrysová kapsa se svým vzorcem

9.1 SL-cykly se složitými obrysovými vzorci

„Protínající se“ plocha

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

- Plochy A a B se musí naprogramovat v oddělených programech, bez korekce radiusu.
- V rovnici obrysu se bude počítat s plochami A a B pomocí funkce "řez s".



Program definování obrysu:

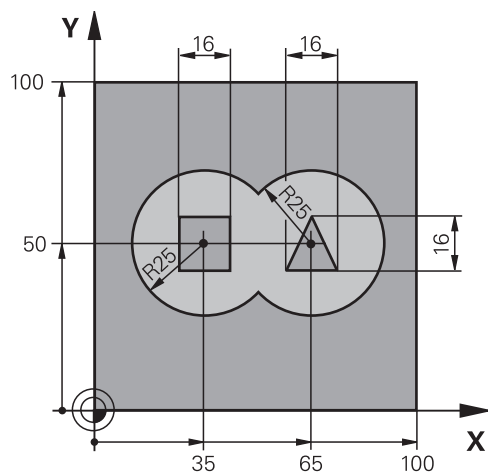
```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "KAPSA_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "KAPSA_B.H"
54 QC10 = QC1 & QC2
55 ...
56 ...
```

Opracování obrysu pomocí SL-cyklů



Obrábění definovaného celkového obrysu se provádí SL-cykly 20 – 24 (viz "Přehled", Stránka 183).

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



0 BEGIN PGM OBRYŠ 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 OBRYSOVÁ DATA	Definice všeobecných parametrů obrábění
Q1=-20	;HLOUBKA FRÉZOVÁNÍ
Q2=1	;PŘEKRYTÍ DRÁHY
Q3=+0.5	;PŘÍDAVEK PRO STRANU
Q4=+0.5	;PŘÍDAVEK PRO DNO
Q5=+0	;SOUŘADNICE POVRCHU
Q6=2	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q7=+100	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q8=0.1	;RÁDIUS ZAOKLENÍ
Q9=-1	;SMYSL OTÁČENÍ

Obráběcí cykly: Obrysová kapsa se svým vzorcem

9.1 SL-cykly se složitými obrysovými vzorci

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

Program definice obrysu s obrysovým vzorcem:

0 BEGIN PGM MODEL MM	Program definice obrysu
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "KRUH1"	Definice označovače obrysu pro program "KRUH1"
2 FN 0: Q1 =+35	Přiřazení hodnoty používanému parametru v PGM "KRUH31XY"
3 FN 0: Q2 =+50	
4 FN 0: Q3 =+25	
5 DECLARE CONTOUR QC2 = "KRUH31XY"	Definice označovače obrysu pro program "KRUH31XY"
6 DECLARE CONTOUR QC3 = "TROJÚHELNÍK"	Definice označovače obrysu pro program "TROJÚHELNÍK"
7 DECLARE CONTOUR QC4 = "ČTVEREC"	Definice označovače obrysu pro program "ČTVEREC"
8 QC10 = (QC 1 QC 2) \ QC 3 \ QC 4	Obrysový vzorec
9 END PGM MODEL MM	

SL-cykly se složitými obrysovými vzorci 9.1

Programy popisu obrysu:

0 BEGIN PGM KRUH1 MM	Program popisu obrysu: Kruh vpravo
1 CC X+65 Y+50	
2 L PR+25 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM KRUH1 MM	
0 BEGIN PGM KRUH31XY MM	Program popisu obrysu: Kruh vlevo
1 CC X+Q1 Y+Q2	
2 LP PR+Q3 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM KRUH31XY MM	
0 BEGIN PGM TROJÚHELNÍK MM	Program popisu obrysu: Trojúhelník vpravo
1 L X+73 Y+42 R0	
2 L X+65 Y+58	
3 L X+58 Y+42	
4 L X+73	
5 END PGM TROJÚHELNÍK MM	
0 BEGIN PGM ČTVEREC MM	Program popisu obrysu: Čtverec vlevo
1 L X+27 Y+58 R0	
2 L X+43	
3 L Y+42	
4 L X+27	
5 L Y+58	
6 END PGM ČTVEREC MM	

Obráběcí cykly: Obrysová kapsa se svým vzorcem

9.2 SL-cykly s jednoduchým obrysovým vzorcem

9.2 SL-cykly s jednoduchým obrysovým vzorcem

Základy

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



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

Schéma: Zpracování pomocí SL-cyklů a složitých obrysových vzorců

```

0 BEGIN PGM CONTDEF MM
...
5 CONTOUR DEF P1= "POCK1.H" I2 =
  "ISLE2.H" DEPTH5 I3 "ISLE3.H"
  DEPTH7.5
6 CYCL DEF 20 OBRYSOVÁ DATA ...
8 CYCL DEF 22 HRUBOVÁNÍ ...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23 HLOUBKA NAČISTO ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 STRANA NAČISTO ...
17 CYCL CALL
63 L Z+250 R0 FMAX M2
64 END PGM CONTDEF MM
  
```

Vlastnosti dílčích obrysů

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

Vlastnosti obráběcích cyklů

- TNC automaticky polohuje před každým cyklem do bezpečné vzdálenosti.
- Každá úroveň hloubky se frézuje bez zvednutí nástroje; ostrůvky se objíždějí po stranách.
- Rádus „vnitřních rohů“ je programovatelný – nástroj nezůstává stát, stopy po doběhu nevznikají (platí pro krajní dráhu při hrubování a dokončování stran).
- Při dokončování stran najede TNC na obrys po tangenciální kruhové dráze.
- Při dokončování dna najede TNC nástrojem na obrobek rovněž po tangenciální kruhové dráze (např.: osa vřetena Z: kruhová dráha v rovině Z/X).
- TNC obrábí obrys průběžně sousledně, popřípadě nesousledně.

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

Obráběcí cykly: Obrysová kapsa se svým vzorcem

9.2 SL-cykly s jednoduchým obrysovým vzorcem

Zadejte jednoduchou rovnici obrysu

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

SPEC
FCT

- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

OBRÁBĚNÍ
KONTURY
BODU

- Zvolte nabídku funkcí pro obrábění obrysu a bodů

CONTOUR
DEF

- Stiskněte softklávesu **CONTOUR DEF**: TNC spustí zadávání obrysového vzorce
- Zadejte název prvního dílčího obrysu. První dílčí obrys musí být vždy ta nejhlubší kapsa, potvrďte klávesou **ENT**.

OSTRUVEK

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



Seznam dílčích obrysů zásadně začínat vždy s nejhlubší kapsou!

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

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

Opracování obrysu pomocí SL-cyklů



Obrábění definovaného celkového obrysu se provádí SL-cykly 20 – 24 (viz "Přehled", Stránka 183).

10

**Cykly:
Transformace
(přepočty)
souřadnic**








Cykly: Transformace (přepočty) souřadnic

10.1 Základy

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:

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

Účinnost transformace souřadnic

Začátek účinnosti: transformace souřadnic je účinná od okamžiku své definice – nevyvolává se tedy. Působí tak dlouho, než je zrušená nebo nově definovaná.

Ke zrušení transformace souřadnic proveďte:

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

10.2 Posunutí NULOVÉHO BODU (cyklus 7, DIN/ISO: G54)

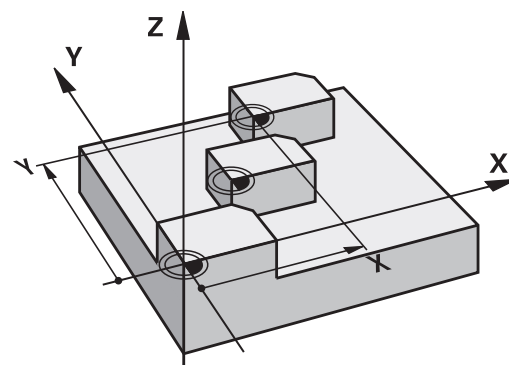
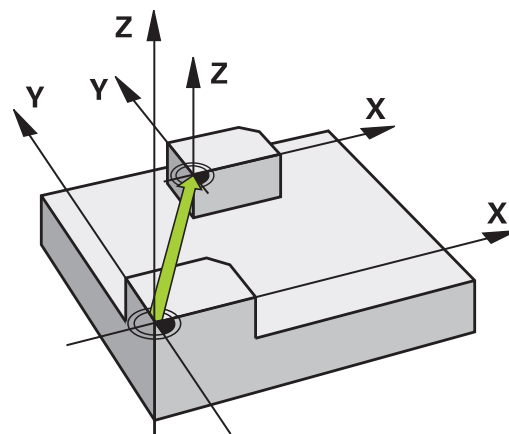
Účinek

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

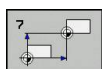
Po definici cyklu POSUNUTÍ NULOVÉHO BODU se všechna zadání souřadnic vztahují k novému nulovému bodu. Posunutí v každé ose zobrazuje TNC v přídatném zobrazení stavu. Zadání os natočení je též dovoleno.

Zrušení

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



Parametry cyklu



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

NC-bloky

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

Cykly: Transformace (přepočty) souřadnic

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

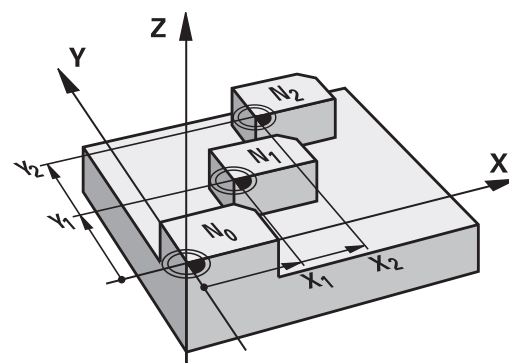
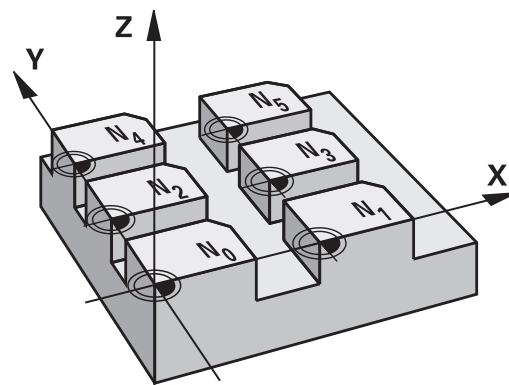
10.3 POSUNUTÍ NULOVÉHO BODU s tabulkami nulových bodů (cyklus 7, DIN/ISO: G53)

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 přídatné indikaci stavu se zobrazí následující údaje z tabulky nulových bodů :

- Název a cesta aktivní tabulky nulových bodů
- Číslo aktivního nulového bodu
- Komentář ze sloupce DOC aktivního čísla nulového bodu

POSUNUTÍ NULOVÉHO BODU s tabulkami nulových bodů (cyklus 7, 10.3 DIN/ISO: G53)

Při programování dbejte na tyto body!



Pozor nebezpečí kolize!

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



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

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

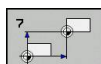
- Požadovanou tabulku pro testování programu zvolte v provozním režimu **Testování programu** ve správě souborů: tabulka dostane status S
- Požadovanou tabulku pro zpracování programu zvolte v provozních režimech **Provádění programu po bloku** a **Plynulé provádění programu** ve správě souborů: tabulka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

Hodnoty souřadnic z tabulek nulových bodů jsou účinné výhradně absolutně.

Nové řádky můžete vkládat pouze na konec tabulky.

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

Parametry cyklu



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

NC-bloky

77 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD

78 CYCL DEF 7.1 #5

Cykly: Transformace (přepočty) souřadnic

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

Zvolení tabulky nulového bodu v NC-programu

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

PGM
CALL

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

Tabulka
nul. bodů

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



BLOK SEL TABLE programujte před cyklem 7 Posunutí nulového bodu.

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

Tabulku nulových bodů editujte v režimu Programovat



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













Tabulku nulových bodů zvolte v režimu **Programovat**

PGM
MGT

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

POSUNUTÍ NULOVÉHO BODU s tabulkami nulových bodů (cyklus 7, 10.3 DIN/ISO: G53)

Softtlačítko Funkce

	Volba začátku tabulky
	Volba konce tabulky
	Listovat po stránkách nahoru
	Listovat po stránkách dolů
	Vložit řádek (možné pouze na konci tabulky)
	Vymazat řádek
	Hledat
	Kurzor na začátek řádky
	Kurzor na konec řádky
	Kopírovat aktuální hodnotu
	Vložit kopírovanou hodnotu
	Vložit zadatelný počet řádků (nulových bodů) na konec tabulky

Cykly: Transformace (přepočty) souřadnic

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

Konfigurace tabulky nulových bodů

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



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

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

Opuštění tabulky nulových bodů

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



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

Indikace stavu

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

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

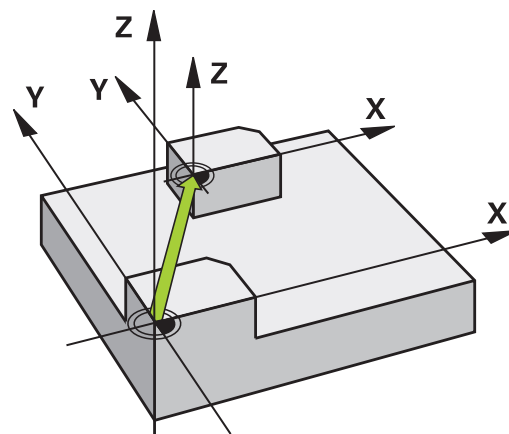
Účinek

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

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

Zobrazení stavu

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



Před programováním dbejte na následující body!



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

Pokud aktivujete číslo preset 0 (řádka 0), tak aktivujete vztažný bod, který jste nastavili v **Ručním režimu** nebo **El. ruční kolečko** naposledy.

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

Parametry cyklu



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

NC-bloky

13 CYCL DEF 247 NASTAVIT VZTAŽNÝ BOD

Q339=4 ;ČÍSLO VZTAŽNÉHO BODU

Indikace stavu

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

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

Účinek

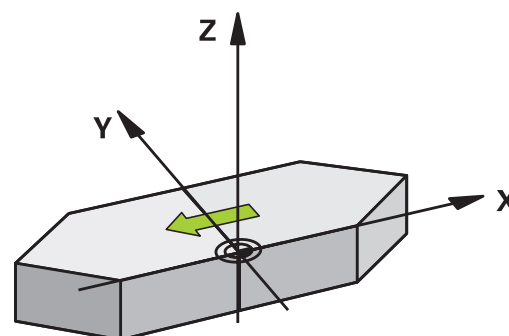
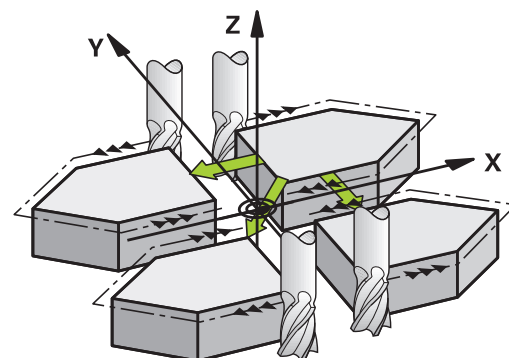
TNC může provádět v rovině obrábění zrcadlené obrábění.

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

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

Výsledek zrcadlení závisí na poloze nulového bodu:

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



Zrušení

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

Při programování dbejte na tyto body

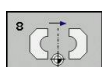


Pokud pracujete v naklopeném systému s cyklem 8, zvažte následující:

- **Nejdříve** naprogramujte naklopení a **poté** vyvolejte cyklus 8 ZRCADLENÍ!

Pokud vyvoláte cyklus 8 před naklopením roviny obrábění, pak TNC vydá chybové hlášení.

Parametry cyklu



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

NC-bloky

79 CYCL DEF 8.0 ZRCADLENÍ

80 CYCL DEF 8.1 X Y Z

Cykly: Transformace (přepočty) souřadnic

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

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

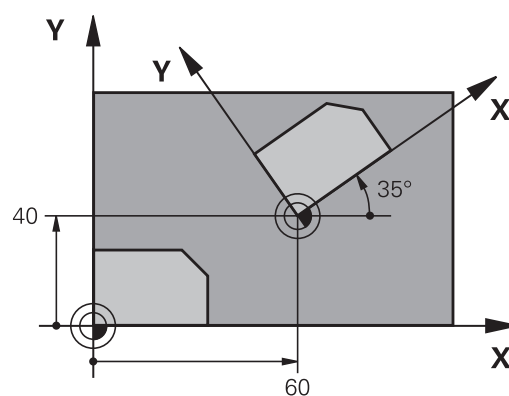
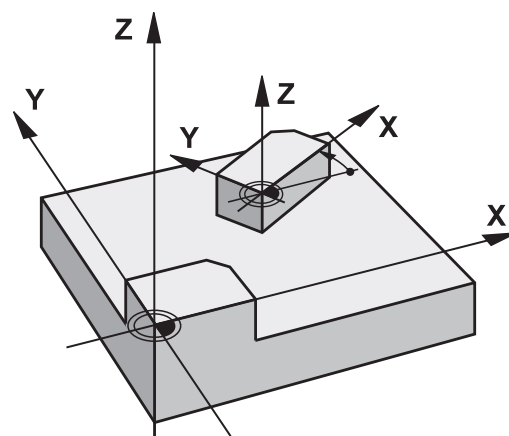
Účinek

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 přidavném zobrazení stavu.

Vztažná osa pro úhel natočení:

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

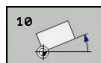


Zrušení

Znovu naprogramujte cyklus NATOČENÍ s úhlem 0 °.

Při programování dbejte na tyto body!

TNC odstraní definici cyklu 10 aktivní korekci rádiusu nástroje. Příp. naprogramujte korekci rádiusu znovu.
Po nadefinování cyklu 10 je nutno provést pohyb v obou osách roviny obrábění, aby se natočení aktivovalo.

Parametry cyklu

- **Natočení:** zadejte úhel natočení ve stupních (°).
Rozsah zadání -360,000 ° až +360,000 ° (absolutní nebo přírůstkové)

NC-bloky

12 CALL LBL 1
13 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD
14 CYCL DEF 7.1 X+60
15 CYCL DEF 7.2 Y+40
16 CYCL DEF 10.0 NATOČENÍ
17 CYCL DEF 10.1 ROT+35
18 CALL LBL 1

Cykly: Transformace (přepočty) souřadnic

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

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 přidavky.

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

Změna měřítka je účinná:

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

Předpoklad

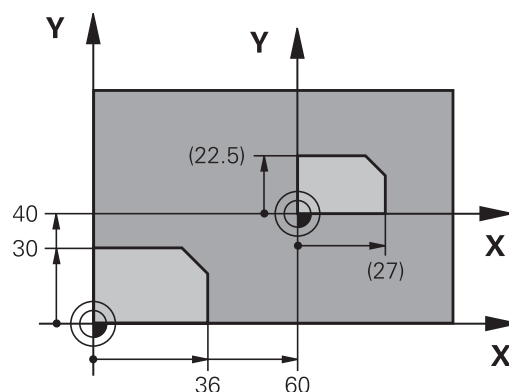
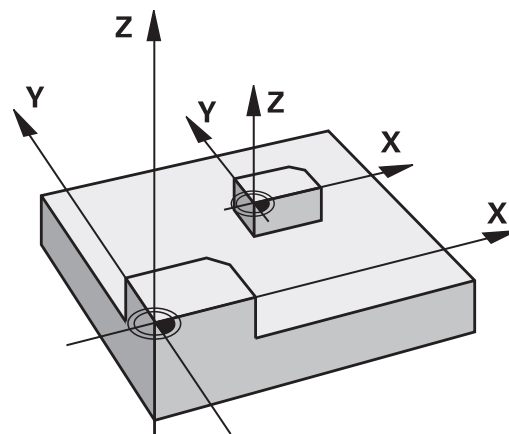
Před zvětšením, resp. zmenšením, je nutné přesunout nulový bod na hranu nebo roh obrysu.

Zvětšení: SCL větší než 1 až 99,999 999

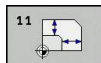
Zmenšení: SCL menší než 1 až 0,000 001

Zrušení

Znovu naprogramujte cyklus KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA s koeficientem 1.



Parametry cyklu



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

NC-bloky

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

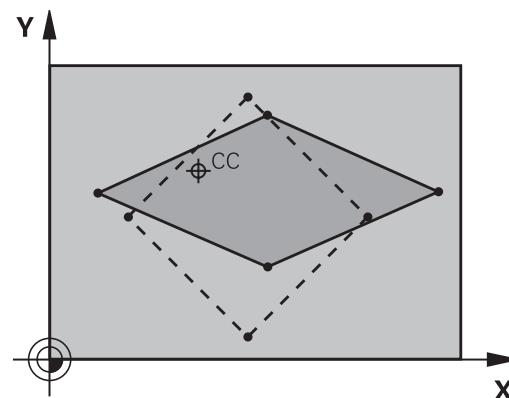
10.8 OSOVĚ SPECIFICKÝ KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA (Cyklus 26)

Účinek

Cyklem 26 můžete zohlednit osové koeficienty smrštění a přídavek. KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA je účinný od své definice v programu. Je účinný rovněž v provozním režimu **Polohování s ručním zadáváním**. TNC indikuje aktivní koeficient změny měřítka v pomocném zobrazení stavu.

Zrušení

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



Při programování dbejte na tyto body!



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

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

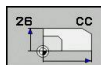
Navíc se dají naprogramovat souřadnice středu pro všechny koeficienty měřítka.

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

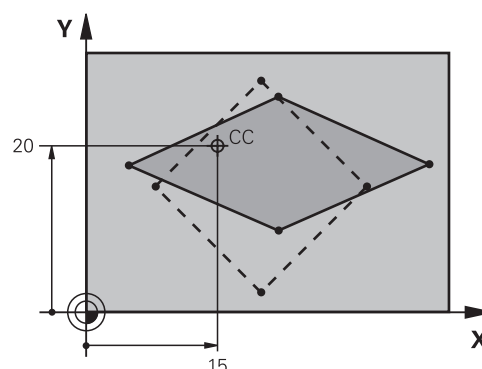
Cykly: Transformace (přepočty) souřadnic

10.8 OSOVĚ SPECIFICKÝ KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA (Cyklus 26)

Parametry cyklu



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



NC-bloky

25 CALL LBL 1

26 CYCL DEF 26.0 ZMĚNA MĚŘÍTKA
DANÉ OSY

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

28 CALL LBL 1

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:

- Přímou zadat polohu naklopených os
- Popsat rovinu obrábění až třemi natočeními (prostorový úhel) **pevného souřadného systému stroje**. Prostorové úhly, které je třeba zadat, dostanete tím, že proložíte řez svisle naklopenou rovinou obrábění a tento řez pozorujete z té osy, kolem níž chcete naklápět. Každá libovolná poloha nástroje v prostoru je zcela jednoznačně definována již dvěma prostorovými úhly.



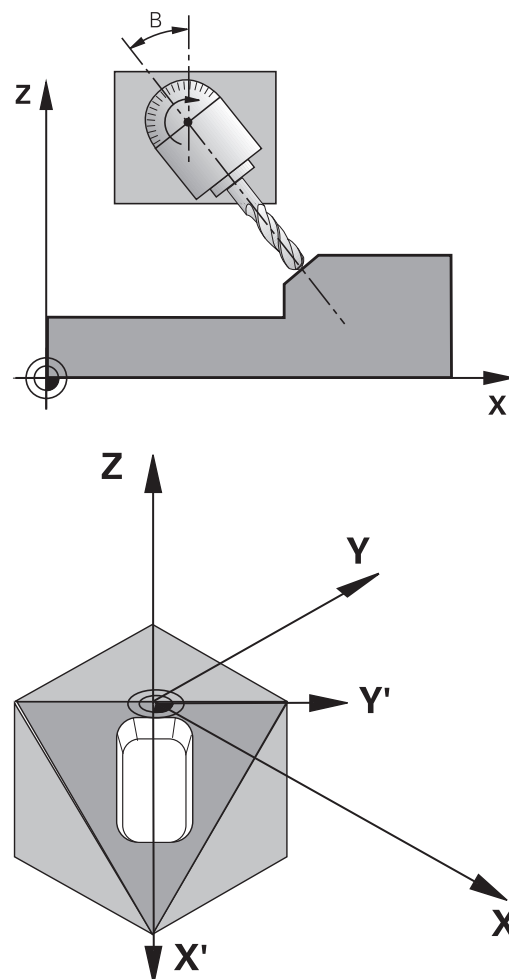
Uvědomte si, že poloha naklopeného souřadného systému a tím i pojezdové pohyby v naklopeném systému závisí na tom, jak naklopenou rovinu popíšete.

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

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

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

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



Cykly: Transformace (přepočty) souřadnic

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

Při programování dbejte na tyto body!



Funkce k naklopení roviny obrábění přizpůsobuje výrobce stroje řízení TNC a stroji. U některých naklápěcích hlav (naklápěcích stolů) definuje výrobce stroje, zda TNC interpretuje v cyklu naprogramované úhly jako souřadnice naklopených os nebo jako úhlové komponenty šikmé roviny.

Postupujte podle příručky ke stroji!



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

Naklápění roviny obrábění se uskutečňuje vždy okolo aktivního nulového bodu.

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

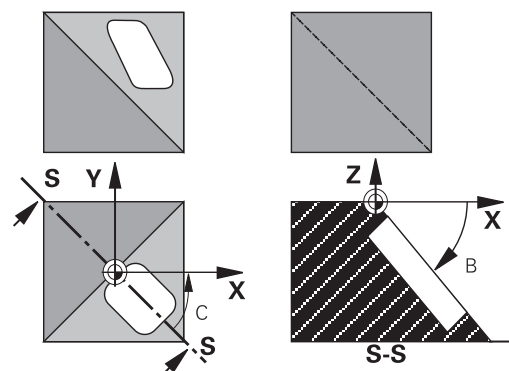
Parametry cyklu



- **Osa a úhel naklopení?:** Zadejte osu naklopení s příslušným úhlem natočení; osy naklápění A, B a C programujte pomocí softtlačítek. Rozsah zadání -360,000 až 360,000

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

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



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

Zrušení

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

Polohování os natočení



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

Ručně polohovat osy natočení

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

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



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

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

Příklady NC-bloků:

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 ROVINA OBRÁBĚNÍ	Definování prostorového úhlu pro výpočet korekce
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0	
14 L A+Q120 C+Q122 R0 F1000	Polohujte osy natočení s hodnotami, které vypočítal cyklus 19
15 L Z+80 R0 FMAX	Aktivování korekce osy vřetena
16 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Aktivování korekce v rovině obrábění

Cykly: Transformace (přepočty) souřadnic

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

Automatické polohování os natočení

Pokud cyklus 19 polohuje osy natočení automaticky, platí:

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

Příklady NC-bloků:

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

Indikace polohy v naklopeném systému

Indikované polohy (CÍL a AKT) a indikace nulového bodu v přídatném zobrazení stavu se vztahují po aktivaci cyklu 19 k naklopenému souřadnicovému systému. Poloha indikovaná přímo po definici cyklu tedy případně již nesouhlasí se souřadnicemi polohy naprogramovanými naposledy před cyklem 19.

Monitorování pracovního prostoru

TNC kontroluje v naklopeném souřadném systému koncové spínače pouze těch os, jimiž se pojíždí. Případně TNC vydá chybové hlášení.

Polohování v naklopeném systému

Pomocí přídatné funkce M130 můžete i v naklopeném systému najíždět na polohy, které se vztahují k nenaklopenému souřadnému systému.

Rovněž polohování přímkovými bloky, jež se vztahují k souřadnému systému stroje (bloky s M91 nebo M92), lze provádět při naklopené rovině obrábění. Omezení:

- polohování se provádí bez délkové korekce
- polohování se provádí bez korekce geometrie stroje
- korekce rádiusu nástroje není dovolena

Kombinace s jinými cykly transformace souřadnic

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

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

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

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

...

Obrábění obrobku

...

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

Cykly: Transformace (přepočty) souřadnic

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

Pokyny pro práci s cyklem 19 ROVINA OBRÁBĚNÍ

1 Vytvoření programu

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

2 Upnutí obrobku

3 Nastavení vztažného bodu

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

4 Spuštění programu obrábění v provozním režimu Provádění programu plynule

5 Provozní režim Ruční provoz

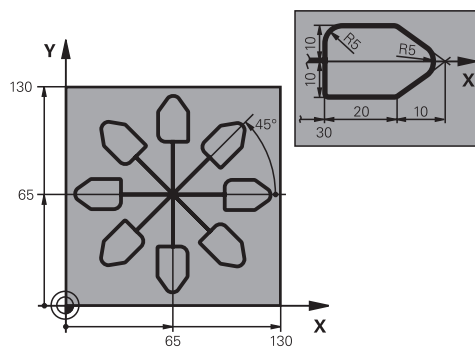
Nastavte funkci "Naklopení roviny obrábění" softtlačítkem 3D-ROT na NEAKTIVNÍ. Pro všechny osy natočení zadejte do nabídky úhlovou hodnotu 0 °.

10.10 Příklady programů

Příklad: Cykly pro transformace souřadnic

Průběh programu

- Transformace souřadnic v hlavním programu
- Zpracování v podprogramu



0 BEGIN PGM KOUMR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definice neobrobeného polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+130 Y+130 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Vyvolání nástroje
4 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
5 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD	Posunutí nulového bodu do středu
6 CYCL DEF 7.1 X+65	
7 CYCL DEF 7.2 Y+65	
8 CALL LBL 1	Vyvolání frézování
9 LBL 10	Nastavení návěstí pro opakování části programu
10 CYCL DEF 10.0 NATOČENÍ	Natočení o 45 ° přírůstkově
11 CYCL DEF 10.1 IROT+45	
12 CALL LBL 1	Vyvolání frézování
13 CALL LBL 10 REP 6/6	Návrat na LBL 10; celkem šestkrát
14 CYCL DEF 10.0 NATOČENÍ	Zrušení natočení
15 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
16 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD	Zrušení posunutí nulového bodu
17 CYCL DEF 7.1 X+0	
18 CYCL DEF 7.2 Y+0	
19 L Z+250 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
20 LBL 1	Podprogram 1
21 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Definice frézování
22 L Z+2 R0 FMAX M3	
23 L Z-5 R0 F200	
24 L X+30 RL	
25 L IY+10	
26 RND R5	
27 L IX+20	
28 L IX+10 IY-10	
29 RND R5	

Cykly: Transformace (přepočty) souřadnic

10.10 Příklady programů

30 L IX-10 IY-10	
31 L IX-20	
32 L IY+10	
33 L X+0 Y+0 R0 F5000	
34 L Z+20 R0 FMAX	
35 LBL 0	
36 END PGM KOUMR MM	

11

**Cykly: Speciální
funkce**

Cykly: Speciální funkce

11.1 Základy

11.1 Základy

Přehled

TNC nabízí pro následující speciální aplikace následující cykly:

Cyklus	Softtlačítko	Strana
9 ČASOVÁ PRODLEVA		273
12 VYVOLÁNÍ PROGRAMU		274
13 ORIENTOVÁNÍ VŘETENA		276
32 TOLERANCE		277
225 RYTÍ textů		280
232 ČELNÍ FRÉZOVÁNÍ		284
239 ZJISTIT ZATÍŽENÍ		288

11.2 DOBA PRODLEVY (cyklus 9, DIN/ISO: G04)

Funkce

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

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



NC-bloky

89 CYCL DEF 9.0 ČASOVÁ PRODLEVA

90 CYCL DEF 9.1 PRODLEVA 1.5

Parametry cyklu



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

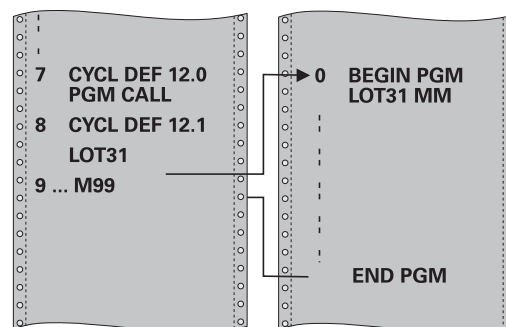
Cykly: Speciální funkce

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

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.

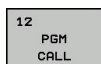
Jestliže se program deklarovaný jako cyklus nenachází ve stejném adresáři jako volající program, pak zadejte úplnou cestu k souboru, např. **TNC:** **\KLAR35\FK1\50.H.**

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.

VYVOLÁNÍ PROGRAMU (cyklus 12, DIN/ISO: G39) 11.3

Parametry cyklu



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

Program vyvoláte pomocí:

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

Deklarování programu 50 jako cyklu a jeho vyvolání s M99

55 CYCL DEF 12.0 PGM CALL

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

57 L X+20 Y+50 FMAX M99

Cykly: Speciální funkce

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

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

Funkce cyklu



Stroj a TNC musí být výrobcem stroje připraveny.

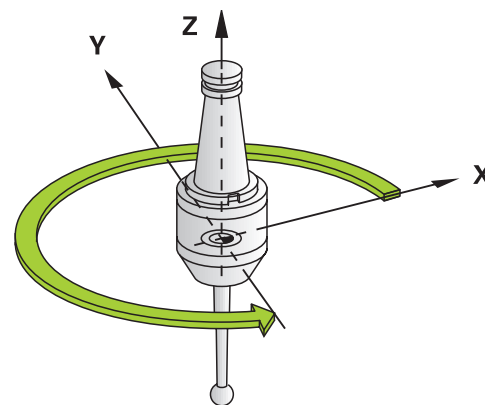
TNC může řídit hlavní vřeteno obráběcího stroje a natočit je do stanovené úhlové polohy.

Orientování vřetena je například zapotřebí:

- u systémů pro výměnu nástrojů s určenou polohou pro výměnu nástroje
- k seřízení vysílacího a přijímacího okénka 3D-dotykové sondy s infračerveným přenosem

V cyklu definovanou úhlovou polohu nastaví TNC naprogramováním M19 nebo M20 (závisí na provedení stroje).

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



NC-bloky

93 CYCL DEF 13.0 ORIENTO VÁNÍ

94 CYCL DEF 13.1 ÚHEL 180

Při programování dbejte na tyto body!



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

Parametry cyklu



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

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.

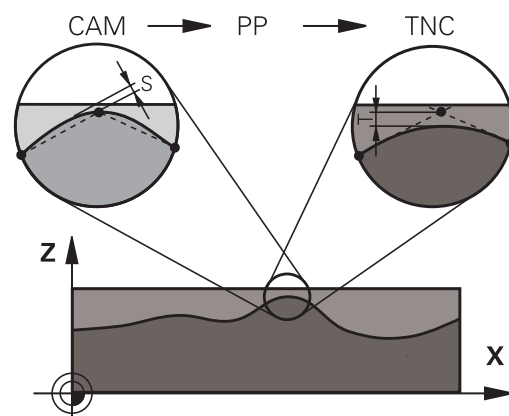
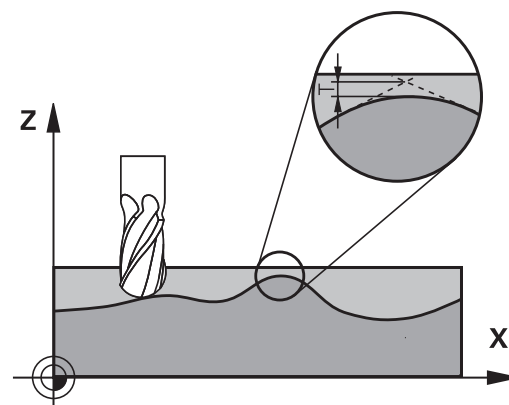
Je-li třeba, sníží TNC automaticky naprogramovaný posuv, tak že program se zpracovává vždy „bez škubání“ s nejvyšší možnou rychlostí. **I když TNC nepojíždí redukovanou rychlostí, tak je vámi definovaná tolerance v zásadě vždy dodržena.** Čím větší toleranci definujete, tím rychleji může TNC pojíždět.

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

Vlivy při definici geometrie v systému CAM

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

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



Při programování dbejte na tyto body!



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

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

TNC vynuluje cyklus 32 pokud:

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

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

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

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

Při rostoucí toleranci se zpravidla zmenšuje při kruhovém pohybu průměr kruhu, ledaže je na vašem stroji aktivní filtr HSC (nastavení od výrobce stroje).

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

Parametry cyklu



- ▶ **Hodnota tolerance T:** přípustná odchylka obrysu v mm (případně v palcích u palcových programů). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **REŽIM HSC, dokončování=0, hrubování=1:**
Aktivovat filtr:
 - Zadání 0: **Frézovat s vyšší obrysovou přesností.** TNC používá interní nastavení filtru pro dokončení
 - Zadání 1: **Frézovat s vyšším posuvem.** TNC používá interní nastavení filtru pro hrubování
- ▶ **Tolerance pro osy naklápění TA:** přípustná odchylka polohy os natočení ve stupních při aktivní M128 (FUNCTION TCPM). TNC redukuje dráhový posuv vždy tak, aby při pohybu ve více osách se ta nejpomalejší osa projížděla jejím maximálním posuvem. Zpravidla jsou osy natočení podstatně pomalejší než lineární osy. Zadáním větší tolerance (například 10 °), můžete podstatně zkrátit čas obrábění u víceosých obráběcích programů, protože TNC pak nemusí vždy projíždět osou natočení na předvolené cílové polohy. Obrys se zadáním tolerance os natočení nenaruší. Změní se pouze poloha osy natočení, vztažená k povrchu obrobku. Rozsah zadávání 0 až 179,9999

NC-bloky

95 CYCL DEF 32.0 TOLERANCE

96 CYCL DEF 32.1 T0.05

97 CYCL DEF 32.2 HSC-REŽIM:1 TA5

Cykly: Speciální funkce

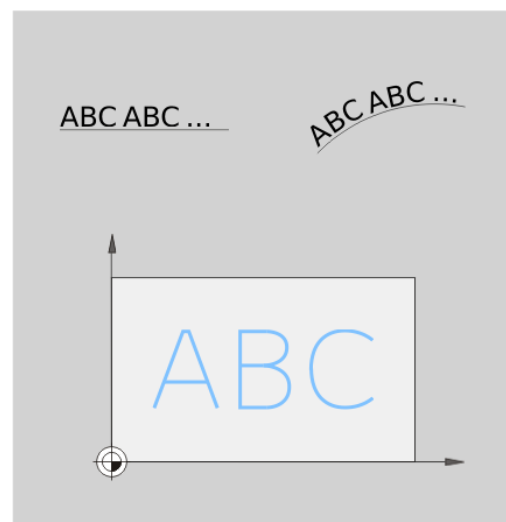
11.6 RYTÍ (cyklus 225, DIN/ISO: G225)

11.6 RYTÍ (cyklus 225, DIN/ISO: G225)

Provádění cyklu

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

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



Při programování dbejte na tyto body!



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

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

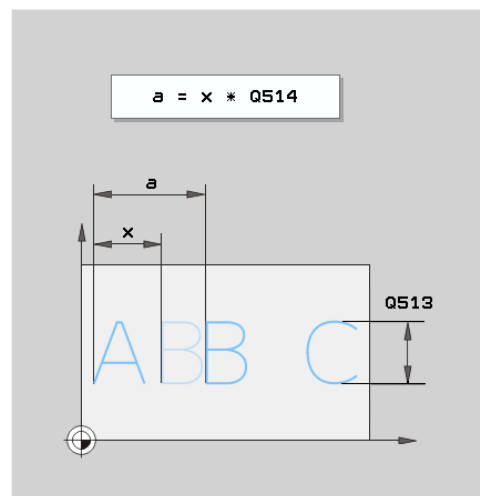
Když ryjete text na kruhu (**Q516=1**), tak poloha nástroje při vyvolání cyklu určuje střed kruhu.

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

Parametry cyklu



- ▶ **Rytý text QS500:** Rytý text v uvozovkách. Přiřazení řetězcové proměnné klávesou Q na číslcovém bloku; klávesa Q na klávesnici ASCII odpovídá normálnímu zadání textu. Povolené znaky: viz "Rytí systémových proměnných", Stránka 283
- ▶ **Výška znaků Q513 (absolutní):** Výška rytých znaků v mm. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Koeficient rozteče Q514:** U použitého písma se jedná o tzv. proporcionální písmo. Každý znak má vlastní šířku, kterou TNC ryje při definici Q514=0. Při definování Q514 různém od nuly provádí TNC změnu roztečí mezi znaky. Rozsah zadávání 0 až 9,9999
- ▶ **Druh písma Q515:** Momentálně bez funkce
- ▶ **Text na přímce/kruhu (0/1) Q516:**
Rýt text podél přímky: zadání = 0
Vyrýt text na oblouku: zadání = 1
- ▶ **Poloha na kruhu Q374:** Středový úhel, pokud se má text umístit na kruhu. Rycí úhel pro text podél přímky. Rozsah zadávání: -360,0000 až +360,0000°
- ▶ **Poloměr textu na kruhu Q517 (absolutní):** Poloměr oblouku v mm, na který má TNC umístit text. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Posuv pro frézování Q207:** Pojezdová rychlost nástroje při frézování v mm/min Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999 alternativně FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Hloubka Q201 (inkrementálně):** Vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem rytí.
- ▶ **Posuv přísuvu do hloubky Q206:** Pojezdová rychlost nástroje při zanořování do obrobku v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999 alternativně FAUTO, FU
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q200 (inkrementálně):** Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně PREDEF
- ▶ **Souřadnice povrchu obrobku Q203 (absolutně):** Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. bezpečná vzdálenost Q204 (inkrementálně):** Souřadnice osy vřetena, ve které nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně PREDEF



NC-bloky

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

Cykly: Speciální funkce

11.6 RYTÍ (cyklus 225, DIN/ISO: G225)

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 vyryt, tak je musíte zadat do rytého textu dvakrát za sebou, např.: %%.

Chcete-li vyryt 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 dáváte 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. (stejně jako funkce **SYSSTR ID332**, viz příručka pro uživatele popisného dialogu, kapitola Programování Q-parametrů, část Kopírování systémových dat do řetězcových parametrů).



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

Cykly: Speciální funkce

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

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

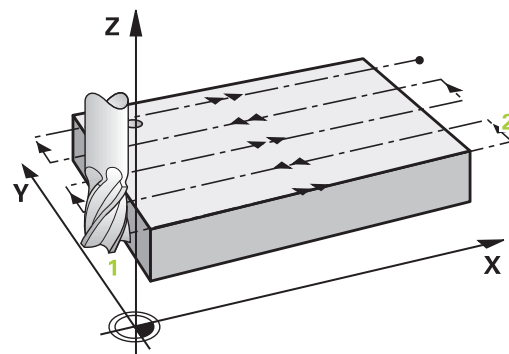
Provádění cyklu

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

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

Strategie Q389=0

- 3 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 rádiu nástroje
- 4 TNC přesadí nástroj posuvem pro předpolohování příčně na bod startu dalšího řádku; TNC vypočte toto přesazení z programované šířky, rádiu nástroje a maximálního koeficientu přesahu drah.
- 5 Poté odjede nástroj zase zpátky ve směru bodu startu **1**.
- 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 přísluvy. Při posledním přísluvu se odfrézuje pouze zadaný přídavek pro obrábění načisto s posuvem pro obrábění načisto.
- 9 Na konci odjede TNC nástrojem rychloposuvem **FMAX** zpět do 2. bezpečné vzdálenosti



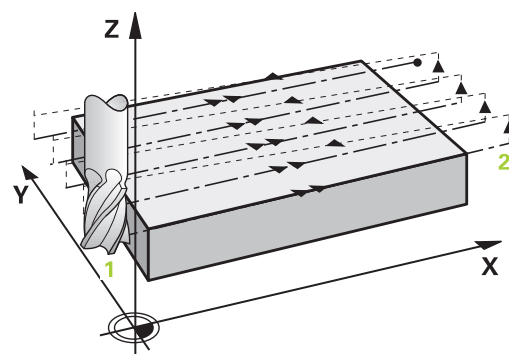
FRÉZOVÁNÍ NA ČELE (cyklus 232, DIN/ISO: G232, volitelný software 19) 11.7

Strategie Q389=1

- 3 Pak nástroj přejíždí programovaným posuvem pro frézování na koncový bod **2**. Tento koncový bod leží **na okraji** plochy, kterou si TNC vypočte z naprogramovaného bodu startu, programované délky a rádiusu nástroje
- 4 TNC přesadí nástroj posuvem pro předpolohování příčně na bod startu dalšího řádku; TNC vypočte toto přesazení z programované šířky, rádiusu nástroje a maximálního koeficientu přesahu drah.
- 5 Poté odjede nástroj zase zpátky ve směru bodu startu **1**. Přesazení na další řádku se provádí zase na okraji obrobku
- 6 Tento postup se opakuje, až je zadaná plocha úplně obrobena. Na konci poslední dráhy se provede přísuv do další hloubky obrábění.
- 7 Aby se zabránilo nevyužitým pojezdům, tak se plocha následně obrábí v obráceném pořadí.
- 8 Postup se opakuje, až jsou provedeny všechny přísuvy. Při posledním přísuvu se odfrézuje pouze zadaný přídavek pro obrábění načisto s posuvem pro obrábění načisto.
- 9 Na konci odjede TNC nástrojem rychloposuvem **FMAX** zpět do 2. bezpečné vzdálenosti

Strategie Q389=2

- 3 Pak nástroj přejíždí programovaným posuvem pro frézování do koncového bodu **2**. Koncový bod leží mimo plochu, kterou mu TNC vypočítá z naprogramovaného bodu startu, programované délky, programované boční bezpečné vzdálenosti a rádiusu nástroje.
- 4 TNC přejede nástrojem v ose vřetena na bezpečnou vzdálenost nad aktuální hloubkou přísuvu a jede posuvem pro předpolohování přímo zpátky na bod startu dalšího řádku. TNC vypočítá přesazení z programované šířky, rádiusu nástroje a koeficientu maximálního překrytí drah.
- 5 Pak jede nástroj zase na aktuální hloubku přísuvu a následně zase ve směru koncového bodu **2**.
- 6 Tento řádkovací postup se opakuje, až je zadaná plocha úplně obrobena. Na konci poslední dráhy se provede přísuv do další hloubky obrábění.
- 7 Aby se zabránilo nevyužitým pojezdům, tak se plocha následně obrábí v obráceném pořadí.
- 8 Postup se opakuje, až jsou provedeny všechny přísuvy. Při posledním přísuvu se odfrézuje pouze zadaný přídavek pro obrábění načisto s posuvem pro obrábění načisto.
- 9 Na konci odjede TNC nástrojem rychloposuvem **FMAX** zpět do 2. bezpečné vzdálenosti



Při programování dbejte na tyto body!

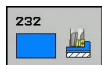


2. bezpečnou vzdálenost Q204 zadejte tak, aby nemohlo dojít ke kolizi s obrobkem nebo upínadly. Jsou-li výchozí bod 3. osy Q227 a koncový bod 3. osy Q386 zadané jako stejné, pak TNC cyklus neprovede (programovaná hloubka = 0).

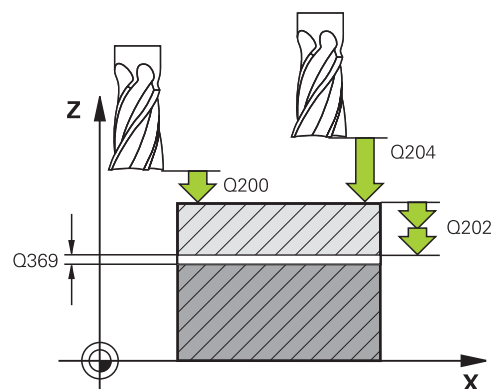
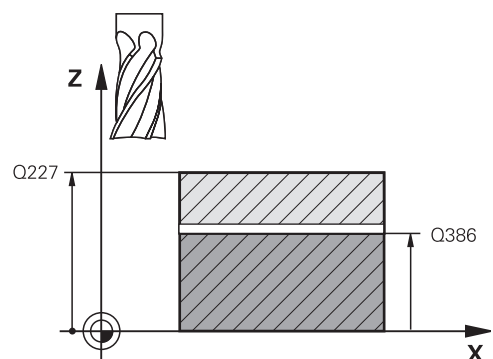
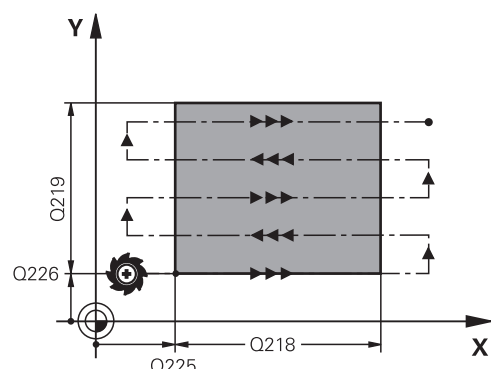
Cykly: Speciální funkce

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

Parametry cyklu

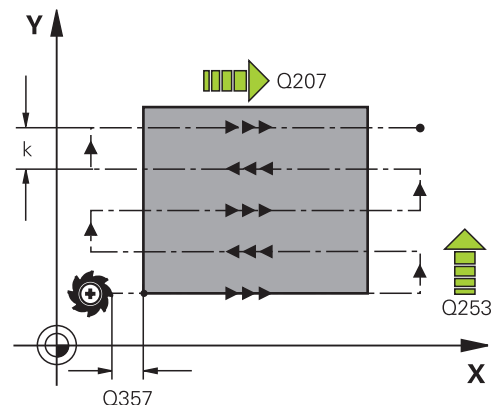


- ▶ **Strategie obrábění (0/1/2) Q389:** Stanovení, jak má TNC plochu obrábět:
0: obrábět meandrovitě, boční přísuv polohovacím posuvem mimo obráběnou plochu
1: obrábět meandrovitě, boční přísuv frézovacím posuvem na okraji obráběné plochy
2: obrábět po řádcích, zpětný pohyb a boční přísuv s polohovacím posuvem
- ▶ **Bod startu 1. osy Q226 (absolutně):** souřadnice bodu startu obráběné plochy v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bod startu 2. osy Q226 (absolutně):** souřadnice startovního bodu obráběné plochy ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bod startu 3. osy Q226 (absolutně):** souřadnice povrchu obrobku, od níž se budou počítat přísuvy. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Koncový bod 3. osy Q386 (absolutně):** souřadnice v ose vřetena, na níž se má plocha rovinně ofrézovat. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **1. strana - délka Q218 (inkrementálně):** délka obráběné plochy v hlavní ose roviny obrábění. Pomocí znaménka můžete stanovit směr první frézovací dráhy vztahený k **bodu startu 1. osy**. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. strana - délka Q219 (inkrementálně):** délka obráběné plochy ve vedlejší ose roviny obrábění. Pomocí znaménka můžete stanovit směr prvního příčného přísuvu vztahený k **bodu startu 2. osy**. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Maximální hloubka přísuvu Q202 (inkrementálně):** rozměr, o který se nástroj pokaždé **maximálně** přisune. TNC vypočítá skutečnou hloubku přísuvu z rozdílu mezi koncovým bodem a bodem startu v ose nástroje – s ohledem na přídavek pro obrábění načisto – tak, aby se vždy pracovalo se stejnou hloubkou přísuvu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Přídavek na dokončení dna Q369 (inkrementálně):** hodnota, která se má použít jako poslední přísuv. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999



FRÉZOVÁNÍ NA ČELE (cyklus 232, DIN/ISO: G232, volitelný software 19) 11.7

- ▶ **Koeficient maximálního překrytí dráhy Q370:** Maximální boční přísuv k. TNC vypočítá skutečný boční přísuv z 2. délky strany (Q219) a rádiusu nástroje tak, aby se pracovalo 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
- ▶ **Posuv pro frézování Q207:** Pojezdová rychlost nástroje při frézování v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Posuv obrábění načisto Q385:** Pojezdová rychlost nástroje při frézování posledního přísuvu v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Posuv předpolohování Q253:** pojezdová rychlost nástroje při najíždění startovní polohy a při jízdě na další řádku v mm/min; pokud jedete napříč materiálem (Q389=1), tak TNC jede příčný přísuv s frézovacím posuvem Q207. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně FMAX, FAUTO
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q200 (inkrementálně):** vzdálenost mezi špičkou nástroje a startovací polohou v ose nástroje. Frézujete-li s obráběcí strategií Q389=2, tak TNC jede v bezpečné vzdálenosti nad aktuální hloubku přísuvu na bod startu další řádky. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999
- ▶ **Boční bezpečná vzdálenost Q357 (inkrementálně):** boční vzdálenost nástroje od obrobku při najíždění na první hloubku přísuvu a vzdálenost, ve které se pojede boční přísuv při obráběcí strategii Q389=0 a Q389=2. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999
- ▶ **2. bezpečná vzdálenost Q204 (inkrementálně):** Souřadnice osy vřetena, ve které nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně PREDEF



NC-bloky

71 CYCL DEF 232 ČELNÍ FRÉZOVÁNÍ	
Q389=2	;STRATEGIE
Q225=+10	;STARTOVNÍ BOD 1. OSY
Q226=+12	;STARTOVNÍ BOD 2. OSY
Q227=+2.5	;STARTOVNÍ BOD 3. OSY
Q386=-3	;KONCOVÝ BOD 3. OSY
Q218=150	;1. STRANA - DÉLKA
Q219=75	;2. STRANA - DÉLKA
Q202=2	;MAX. HLOUBKA PŘÍSUUVU
Q369=0,5	;PŘÍDAVEK NA DNO
Q370=1	;MAX. PŘEKRYTÍ
Q207=500	;FRÉZOVACÍ POSUV
Q385=800	;POSUV OBRÁBĚNÍ NAČISTO
Q253=2000	;POSUV PŘEDPOLOHOVÁNÍ
Q200=2	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q357=2	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST OD STRANY
Q204=2	;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST

Cykly: Speciální funkce

11.8 ZJISTIT ZATÍŽENÍ (cyklus 239, DIN/ISO: G239, volitelný software 143)

11.8 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 různé 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 a aktuální třecí síly 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.

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 řízení a regulace, zjištěné TNC **závisí** na aktuálním zatížení
- 4 TNC aktivuje zjištěné parametry

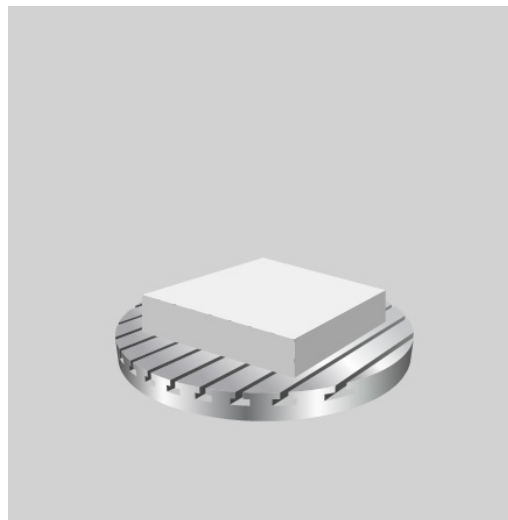
Při programování dbejte na tyto body!



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.



Váš stroj musí být pro tento cyklus připraven výrobcem stroje.
Cyklus 239 pracuje pouze s opcí # 143 LAC (Load Adaptive Control – Adaptivní řízení zátěže)



ZJISTIT ZATÍŽENÍ (cyklus 239, DIN/ISO: G239, volitelný software 11.8 143)



Tento cyklus může za určitých podmínek provádět komplexní pohyby v několika osách!

TNC pohybuje osami rychloposuvem.

Nastavte potenciometr override posuvu a rychloposuvu nejméně na 50 %, aby se zatížení mohlo určit správně.

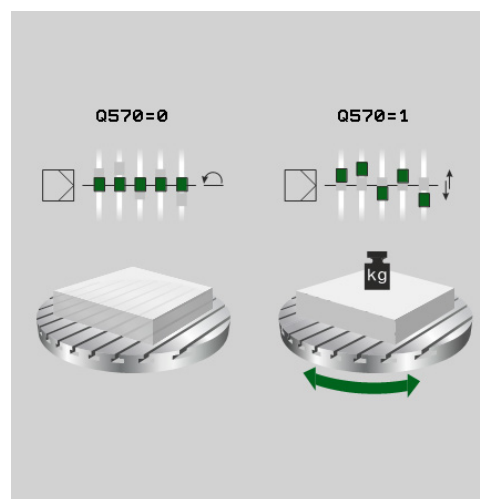
Před začátkem cyklu najede TNC, je-li to nezbytné, do bezpečné polohy, tato poloha je definována výrobcem stroje!

Informujte se u výrobce stroje o druhu a rozsahu pohybů v cyklu 239 před použitím tohoto cyklu!

Parametry cyklu



- **ZJIŠTĚNÍ ZÁTĚŽE Q570:** určení, zda TNC má provést vážení LAC (Adaptivní řízení zátěže) nebo zda se mají vynulovat poslední parametry řízení a regulace, stanovené v závislosti na zatížení:
 - 0** : Vynulovat LAC, naposledy stanovené hodnoty se vynulují, TNC pracuje s parametry řízení a regulace nezávislými na zatížení
 - 1**: Vážení provést, TNC pohybuje osami a tím určí parametry řízení a regulace v závislosti na aktuálním zatížení, získané hodnoty jsou ihned aktivní



NC-bloky

62 CYCL DEF 239 ZJISTIT ZATÍŽENÍ

Q570 = +0 ;ZJIŠTĚNÍ ZATÍŽENÍ

12

**Práce s cykly
dotykové sondy**

Práce s cykly dotykové sondy

12.1 Obecné informace o cyklech dotykové sondy

12.1 Obecné informace o cyklech dotykové sondy



HEIDENHAIN poskytuje záruku za funkce snímacích cyklů pouze tehdy, pokud jsou použity dotykové sondy HEIDENHAIN.



Řízení TNC musí být k používání 3D-dotykových sond připraveno výrobcem stroje.

Postupujte podle příručky ke stroji!

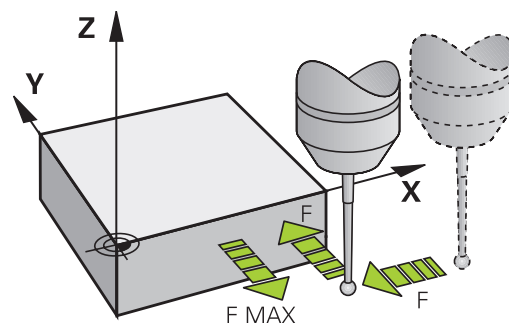
Princip funkce

Během zpracování cyklů dotykové sondy v TNC přijíždí 3D-dotyková sonda k součásti paralelně s osou (i při aktivním základním natočení a při naklopené rovině obrábění). Výrobce stroje definuje dotykový posuv ve strojním parametru (viz „Než začnete pracovat s cykly dotykové sondy“ dále v této kapitole).

Když se dotykový hrot dotkne obrobku,

- vyšle 3D-dotyková sonda signál do TNC: souřadnice polohy dotyku se uloží
- 3D-dotyková sonda se zastaví a
- odjede rychloposuvem zpět do výchozí polohy operace snímání.

Pokud během stanovené dráhy nedojde k vychýlení dotykového hrotu, vydá TNC příslušné chybové hlášení (dráha: **DIST** z tabulky dotykové sondy).



Zohlednění základního natočení v ručním provozu

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

Cykly dotykové sondy v režimech Ručně a El. ruční kolečko

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

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

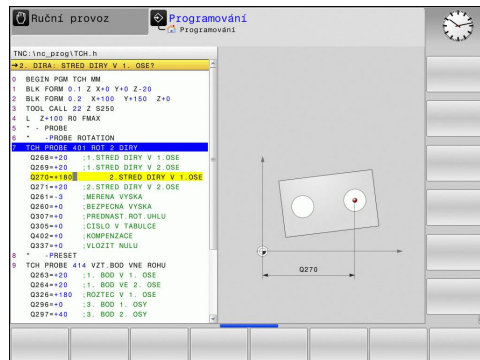
Cykly dotykové sondy pro automatický provozní režim

Kromě cyklů dotykové sondy, které používáte v ručním provozním režimu a v režimu ručního kolečka, poskytuje TNC řadu cyklů pro nejrůznější použití během automatického provozu:

- Kalibrace spínací dotykové sondy
- Kompenzování šikmé polohy obrobku
- Nastavení vztažných bodů
- Automatická kontrola obrobků
- Automatické měření nástroje

Cykly dotykové sondy programujete v režimu Program zadat/editovat pomocí klávesy TOUCH PROBE. Používejte cykly dotykové sondy s čísly přes 400, stejně tak jako novější obráběcí cykly a Q-parametry jako předávací parametry. Parametry se stejnou funkcí, kterou TNC vyžaduje v různých cyklech, mají stále stejné číslo: např. Q260 znamená vždy Bezpečná výška, Q261 znamená Měřená výška, atd.

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



Práce s cykly dotykové sondy

12.1 Obecné informace o cyklech dotykové sondy

Definujte cyklus dotykové sondy v provozním režimu ukládání / úprava



- ▶ Lišta softtlačítek ukazuje všechny dostupné funkce dotykové sondy, rozdělené do skupin
- ▶ Zvolte skupinu snímání cyklu, například nastavení vztažného bodu. Cykly pro automatické proměřování nástrojů jsou dostupné pouze tehdy, je-li váš stroj na ně připraven.
- ▶ Zvolte cyklus, například nastavení vztažného bodu do středu kapsy. TNC zahájí dialog a dotazuje se na všechny zadávané hodnoty; současně TNC zobrazí v pravé polovině obrazovky grafiku, ve které je každý zadávaný parametr zvýrazněn světlým podložením.
- ▶ Zadejte všechny parametry, které TNC požaduje, a každé zadání ukončete klávesou ENT.
- ▶ Jakmile zadáte všechna potřebná data, TNC dialog ukončí.

Skupina měřicích cyklů	Softtlačítko	Strana
Cykly pro automatické zjišťování a kompenzaci šikmé polohy obrobku		302
Cykly pro automatické nastavení vztažného bodu		320
Cykly pro automatickou kontrolu obrobku		372
Zvláštní cykly		414
Cykly pro automatické proměřování nástrojů (povolí je výrobce stroje)		462

NC-bloky

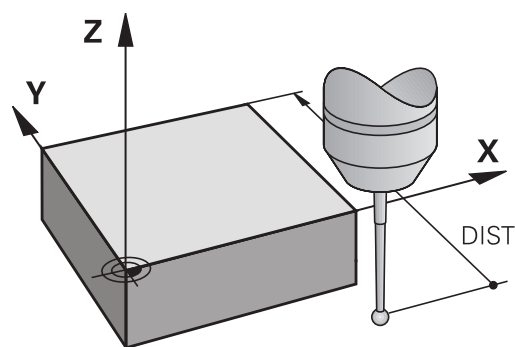
5 TCH PROBE 410 VZTB OBDÉLNÍK UVNITŘ	
Q321=+50	;STŘED 1. OSY
Q322=+50	;STŘED 2. OSY
Q323=60	;1. STRANA DÉLKA
Q324=20	;2. STRANA DÉLKA
Q261=-5	;VÝŠKA MĚŘENÍ
Q320=0	;BEZPEČNÁ VZD.
Q260=+20	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q301=0	;JET NA BEZPEČNOU VÝŠKU
Q305=10	;Č. V TABULCE
Q331=+0	;VZTAŽNÝ BOD
Q332=+0	;VZTAŽNÝ BOD
Q303=+1	;PŘEDÁNÍ NAMĚŘENÉ HODNOTY
Q381=1	;SNÍMÁNÍ OSY DOTYKOVÉ SONDY
Q382=+85	;1. SOUŘADNICE PRO OSU DOTYKOVÉ SONDY
Q383=+50	;2. SOUŘADNICE PRO OSU DOTYKOVÉ SONDY
Q384=+0	;3. SOUŘADNICE PRO OSU DOTYKOVÉ SONDY
Q333=+0	;VZTAŽNÝ BOD

12.2 Než začnete pracovat s cykly dotykové sondy!

Aby bylo možno pokrýt co největší rozsah měřicích úkolů, máte k dispozici nastavení pomocí strojních parametrů, která definují základní chování všech cyklů dotykové sondy:

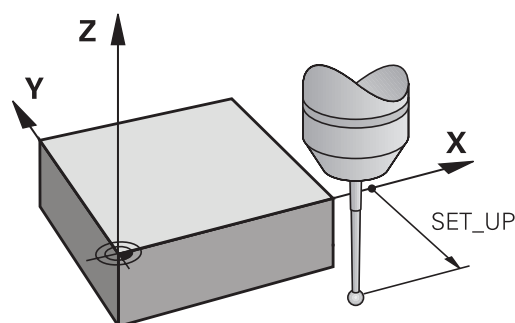
Maximální pojezd k dotyku: DIST v tabulce dotykové sondy

Pokud nedojde během dráhy stanovené v **DIST** k vychýlení dotykového hrotu, vydá TNC chybové hlášení.



Bezpečná vzdálenost k bodu dotyku: SET_UP v tabulce dotykové sondy

V **SET_UP** definujete, jak daleko má TNC předpolohovat dotykovou sondu od definovaného či cyklem vypočítaného bodu dotyku. Čím menší tuto hodnotu zadáte, tím přesněji musíte definovat dotykovou polohu. V mnoha cyklech dotykové sondy můžete dodatečně definovat bezpečnou vzdálenost, která se přičítá k **SET_UP**.



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

Aby se zvýšila přesnost měření, můžete pomocí **TRACK = ZAP** (ON) dosáhnout, že se infračervená dotyková sonda orientuje před každým snímáním v naprogramovaném směru snímání. Dotykový hrot se tak vždy vychýlí ve stejném směru.



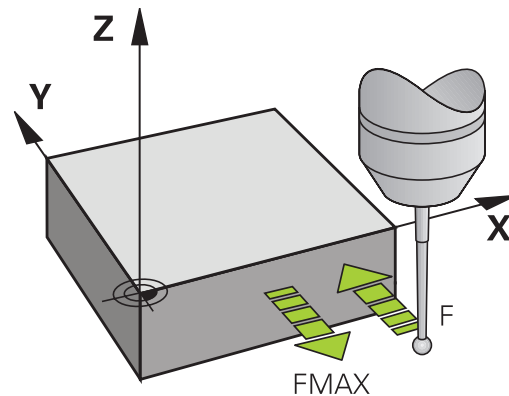
Pokud **TRACK = ZAP** (ON) změníte, tak musíte dotykovou sondu znovu kalibrovat.

Práce s cykly dotykové sondy

12.2 Než začnete pracovat s cykly dotykové sondy!

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

V **F** stanovíte posuv, se kterým se má TNC dotýkat obrobku.



Spínací dotyková sonda, posuv pro polohovací pohyby: **FMAX**

V **FMAX** stanovíte posuv, se kterým TNC dotykovou sondu předpolohuje, případně kterým ji polohuje mezi měřicími body.

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

V **F_PREPOS** definujete, zda má TNC polohovat dotykovou sondu posuvem definovaným v **FMAX** nebo strojním rychloposuvem.

- Hodnota zadání = **FMAX_PROBE**: polohovat posuvem z **FMAX**
- Zadání = **FMAX_STROJ**: Předpolohovat strojním rychloposuvem

Vícenásobné měření

Aby se zvýšila spolehlivost měření, může TNC každou snímací operaci opakovat až třikrát za sebou. Počet měření určíte ve strojním parametru **ProbeSettings > Konfigurace postupu snímání > Automatický provoz: Vícenásobné měření s funkcí snímání**. Pokud se naměřené hodnoty polohy od sebe příliš odlišují, vydá TNC chybové hlášení (mezní hodnotu nastavíte v **Pásmu spolehlivosti pro vícenásobné měření**). Pomocí vícenásobného měření můžete zjistit případné náhodné chyby měření, jež vznikají například znečištěním.

Leží-li hodnoty v pásmu spolehlivosti, uloží TNC střední hodnotu ze zjištěných poloh.

Interval spolehlivosti pro vícenásobné měření

Provádíte-li vícenásobné měření, určíte ve strojním parametru **ProbeSettings > Konfigurace postupu snímání > Automatický provoz: Pásmo spolehlivosti pro vícenásobné měření** hodnotu, o kterou se smí naměřené hodnoty od sebe odlišovat. Překročí-li rozdíl mezi naměřenými hodnotami vaši určenou hodnotu, vydá TNC chybové hlášení.

Práce s cykly dotykové sondy

12.2 Než začnete pracovat s cykly dotykové sondy!

Zpracování cyklů dotykové sondy

Všechny cykly dotykové sondy jsou DEF-aktivní. TNC tedy zpracovává cyklus automaticky, jakmile při provádění programu TNC zpracuje definici cyklu.



Pozor nebezpečí kolize!

Během provádění cyklů dotykové sondy nesmí být aktivní žádné cykly pro transformaci (přepočet) souřadnic (cyklus 7 NULOVÝ BOD, cyklus 8 ZRCADLENÍ, cyklus 10 NATOČENÍ, cyklus 11 ZMĚNA MĚŘÍTKA a 26 KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA OSY).



Cykly dotykové sondy 408 až 419 můžete zpracovávat i při aktivovaném základním natočení. Jestliže však po měřícím cyklu pracujete s cyklem 7 Přesun nulového bodu z tabulky nulových bodů, dbejte na to, aby se úhel základního natočení již neměnil.

Cykly dotykové sondy s číslem větším než 400 předpolohují dotykovou sondu podle této polohovací logiky:

- Je-li aktuální souřadnice jižního pólu dotykového hrotu menší, než je bezpečná výška (definovaná v cyklu), vytáhne TNC nejdříve dotykovou sondu v její ose zpět na bezpečnou výšku a pak ji napolohuje v rovině obrábění k prvnímu bodu dotyku.
- Je-li aktuální souřadnice jižního pólu dotykového hrotu větší než souřadnice bezpečné výšky, napolohuje TNC dotykovou sondu nejdříve v rovině obrábění k prvnímu snímanému bodu a poté v ose sondy přímo na měřenou výšku.

12.3 Tabulka dotykové sondy

Všeobecné

V tabulce dotykové sondy jsou uložena různá data, která určují chování během snímání. Používáte-li na vašem stroji několik dotykových sond, tak můžete pro každou sondu uložit její vlastní data.

Editace tabulek dotykové sondy

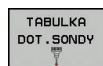
Abyste mohli editovat tabulku dotykových sond postupujte takto:



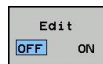
- Zvolte režim **Ruční provoz**



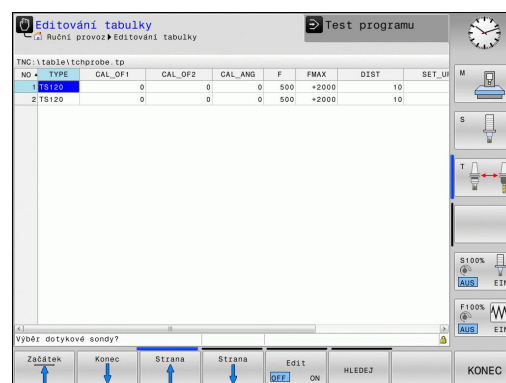
- Zvolte funkce dotykové sondy: stiskněte softklávesu **FUNKCE DOTYKOVÉ SONDY**. TNC zobrazí další softtlačítka



- Zvolte tabulku dotykové sondy: stiskněte softklávesu **TABULKA DOTYKOVÉ SONDY**.



- Softklávesu **EDITOVAT** nastavte na **ZAP**.
- Směrovými klávesami zvolte požadované nastavení
- Proveďte požadované změny
- Opuštění tabulky dotykové sondy: stiskněte softklávesu **KONEC**



Práce s cykly dotykové sondy

12.3 Tabulka dotykové sondy

Data dotykové sondy

Zkr.	Zadání	Dialog
NO	Číslo dotykové sondy: toto číslo musíte zadat do tabulky nástrojů (sloupec: TP_NO) pod příslušným číslem nástroje.	–
TYP	Volba používané dotykové sondy	Volba dotykové sondy?
CAL_OF1	Přesazení osy dotykové sondy vůči ose vřetena v hlavní ose	Přesazení středu dotykové sondy v hlavní ose? [mm]
CAL_OF2	Přesazení osy dotykové sondy vůči ose vřetena ve vedlejší ose	Přesazení středu dotykové sondy ve vedlejší ose? [mm]
CAL_ANG	TNC orientuje dotykovou sondu před kalibrací či snímáním na orientační úhel (pokud je toto nastavení možné).	Úhel vřetena při kalibraci?
F	Posuv, kterým má TNC snímat obrobek	Posuv při snímání? [mm/min]
FMAX	Posuv, kterým se dotyková sonda předpolohuje, popř. kterým se polohuje mezi měřicími body	Rychloposuv ve snímacím cyklu? [mm/min]
DIST	Pokud nedojde během zde definované hodnoty k vychýlení dotykového hrotu, vydá TNC chybové hlášení.	Maximální dráha měření? [mm]
SET_UP	V SET_UP definujete, jak daleko má TNC předpolohovat dotykovou sondu od definovaného či cyklem vypočítaného bodu dotyku. Čím menší tuto hodnotu zadáte, tím přesněji musíte definovat dotykovou polohu. V mnoha cyklech dotykové sondy můžete dodatečně definovat bezpečnou vzdálenost, která se přičítá ke strojnímu parametru SET_UP .	Bezpečná vzdálenost? [mm]
F_PREPOS	Stanovení rychlosti při předpolohování: <ul style="list-style-type: none"> ■ Předpolohování s rychlostí z FMAX: FMAX_PROBE ■ Předpolohování se strojním rychloposuvem: FMAX_MACHINE 	Předpolohování s rychloposuvem? ENT/NO ENT
TRACK	Aby se zvýšila přesnost měření, můžete pomocí TRACK = ZAP (ON) dosáhnout, že TNC orientuje infračervenou dotykovou sondu před každým snímáním ve směru naprogramovaného směru snímání. Dotykový hrot se tak vždy vychýlí ve stejném směru: <ul style="list-style-type: none"> ■ ZAP (ON): provádět sledování vřetena ■ VYP (OFF): neprovádět sledování vřetena 	Sondu orientovat ? Ano = ENT, Ne = NO ENT

13

**Cykly dotykových
sond: Automatické
zjištění šikmé
polohy obrobku**

13.1 Základy

13.1 Základy

Přehled



Během provádění cyklů dotykové sondy nesmí být aktivní cyklus 8 ZRCADLENÍ, cyklus 11 ZMĚNA MĚŘÍTKA a cyklus 26 KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA OSY.







HEIDENHAIN poskytuje záruku za funkce snímacích cyklů pouze tehdy, pokud jsou použity dotykové sondy HEIDENHAIN.



Řízení TNC musí být k používání 3D-dotykových sond připraveno výrobcem stroje.

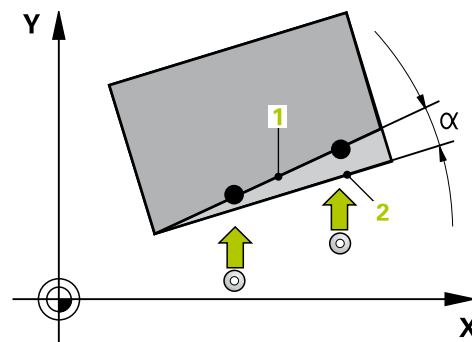
Postupujte podle příručky ke stroji!

TNC poskytuje pět cyklů, jimiž můžete zjistit šikmou polohu obrobku a kompenzovat ji. Navíc můžete cyklem 404 základní natočení zrušit:

Cyklus	Softtlačítko	Stránka
400 ZÁKLADNÍ NATOČENÍ Automatické zjištění pomocí dvou bodů, kompenzace pomocí funkce "Základní natočení"		304
401 ROT 2 DÍRY Automatické zjištění pomocí dvou děr, kompenzace pomocí funkce "Základní natočení"		306
402 ROT 2 ČEPY Automatické zjištění pomocí dvou čepů, kompenzace pomocí funkce "Základní natočení"		308
403 ROT PŘES ROTAČNÍ OSU Automatické zjištění pomocí dvou bodů, kompenzace pomocí natočení otočného stolu		311
405 ROT PŘES OSU C Automatické vyrovnání úhlového přesazení mezi středem díry a kladnou osou Y, kompenzace natočením otočného stolu		315
404 NASTAVENÍ ZÁKLADNÍHO NATOČENÍ Nastavení libovolného základního natočení		314

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**.



Cykly dotykových sond: Automatické zjištění šikmé polohy obrobku

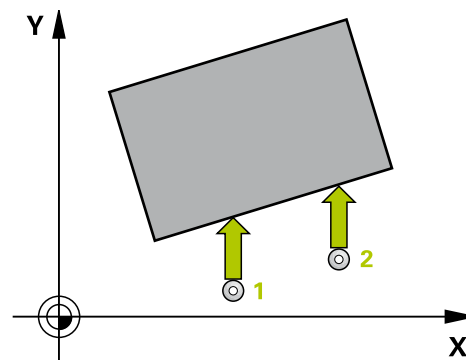
13.2 ZÁKLADNÍ NATOČENÍ (cyklus 400, DIN/ISO: G400, volitelný software 17)

13.2 ZÁKLADNÍ NATOČENÍ (cyklus 400, DIN/ISO: G400, volitelný software 17)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 400 zjišťuje šikmou polohu obrobku změřením dvou bodů, které musí ležet na přímce. Funkcí "Základní natočení" TNC naměřenou hodnotu vykompenzuje.

- 1 TNC napoložuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 298) k naprogramovanému bodu snímání **1**. TNC přitom přesazuje dotykovou sondu oproti stanovenému směru pojezdu o bezpečnou vzdálenost
- 2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec **F**)
- 3 Poté přejede dotyková sonda k dalšímu snímacímu bodu **2** a provede druhé snímání
- 4 TNC napoložuje dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a provede zjištěné základní natočení



Při programování dbejte na tyto body!



Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

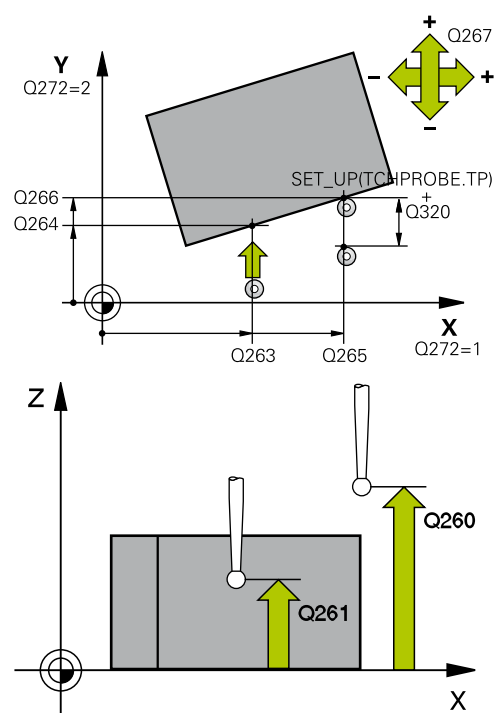
Na počátku cyklu TNC resetuje aktivní základní natočení.

ZÁKLADNÍ NATOČENÍ (cyklus 400, DIN/ISO: G400, volitelný software 17)

Parametry cyklu



- ▶ **1. měřicí bod 1. osy Q263 (absolutně):** souřadnice prvního snímaného bodu v hlavní ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **1. měřicí bod 2. osy Q264 (absolutně):** souřadnice prvního snímaného bodu ve vedlejší ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. měřicí bod 1. osy Q265 (absolutně):** souřadnice druhého snímaného bodu v hlavní ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. měřicí bod 2. osy Q266 (absolutně):** souřadnice druhého snímaného bodu ve vedlejší ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Osa měření Q272:** osa roviny obrábění, v níž se mají měření provádět:
1: Hlavní osa = osa měření
2: vedlejší osa = osa měření
- ▶ **Směr pojezdu 1 Q267:** směr příjezdu dotykové sondy k obrobku:
-1: záporný směr příjezdu
+1: pozitivní směr příjezdu
- ▶ **Výška měření v ose dotykové sondy Q261 (absolutně):** souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q320 (inkrementálně):** přídavná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k SET_UP (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná výška Q260 (absolutně):** souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínadlem). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Odjetí do bezpečné výšky Q301:** stanovení, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
0: mezi měřicími body přejíždět ve výšce měření
1: mezi měřicími body přejíždět v bezpečné výšce
- ▶ **Předvolba úhlu natočení Q307 (absolutně):** nemá-li se měřená šikmá poloha vztahovat k hlavní ose, nýbrž k libovolné přímce, pak zadejte úhel této vztahné přímky. TNC pak určí pro základní natočení rozdíl z naměřené hodnoty a úhlu vztahné přímky. Rozsah zadávání -360,000 až 360,000
- ▶ **Číslo Preset v tabulce Q305:** Zadejte číslo v tabulce Preset, do něhož má TNC uložit zjištěné základní natočení. Při zadání Q305=0 uloží TNC zjištěné základní natočení do nabídky ROT v ručním provozním režimu. Rozsah zadávání 0 až 99999



NC-bloky

5 TCH PROBE 400 ZÁKLADNÍ NATOČENÍ

Q263=+10 ;1. BOD 1. OSY
Q264=+3,5 ;1. BOD 2. OSY
Q265=+25 ;2. BOD 1. OSY
Q266=+2 ;2. BOD 2. OSY
Q272=2 ;OSA MĚŘENÍ
Q267=+1 ;SMĚR POJEZDU
Q261=-5 ;VÝŠKA MĚŘENÍ
Q320=0 ;BEZPEČNÁ VZD.
Q260=+20 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q301=0 ;JET NA BEZPEČNOU VÝŠKU
Q307=0 ;PŘEDNASTAV. ÚHEL NATOČENÍ
Q305=0 ;Č. V TABULCE

Cykly dotykových sond: Automatické zjištění šikmé polohy obrobku

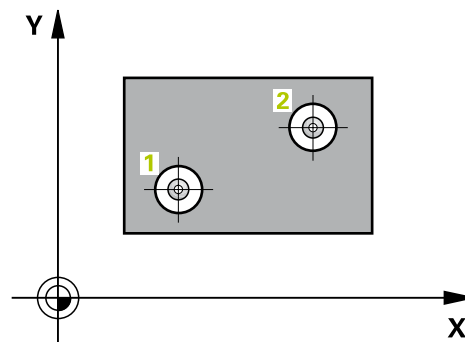
13.3 ZÁKLADNÍ NATOČENÍ přes dva otvory (cyklus 401, DIN/ISO: G401, volitelný software 17)

13.3 ZÁKLADNÍ NATOČENÍ přes dva otvory (cyklus 401, DIN/ISO: G401, volitelný software 17)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 401 zjistí středy dvou děr. TNC pak vypočítá úhel mezi hlavní osou obráběcí roviny a spojnicí středů děr. Funkcí "Základní natočení" TNC kompenzuje vypočítanou hodnotu. Případně můžete zjištěnou šikmou polohu kompenzovat také natočením otočného stolu.

- 1 TNC napoložuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 298) do zadaného středu první díry **1**
- 2 Poté přejede dotyková sonda do zadané výšky měření a zjistí sejmutím čtyř bodů střed první díry
- 3 Pak odjede dotyková sonda zpět do bezpečné výšky a napoložuje se do zadaného středu druhé díry **2**
- 4 TNC přejede dotykovou sondou do zadané výšky měření a sejmutím čtyř bodů zjistí střed druhé díry
- 5 Nakonec přejede TNC dotykovou sondou zpět do bezpečné výšky a provede zjištěné základní natočení



Při programování dbejte na tyto body!



Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

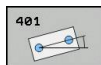
Na počátku cyklu TNC resetuje aktivní základní natočení.

Přejete-li si kompenzovat šikmou polohu natočením otočného stolu, tak TNC použije automaticky tyto osy naklápění:

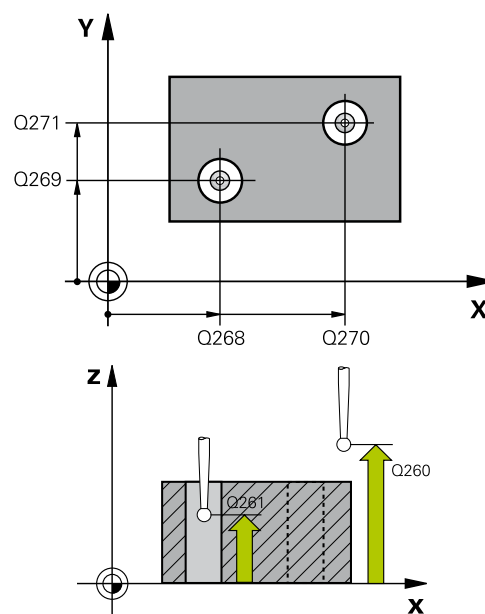
- C při ose nástroje Z
- B při ose nástroje Y
- A při ose nástroje X

ZÁKLADNÍ NATOČENÍ přes dva otvory (cyklus 401, DIN/ISO: G401, 13.3 volitelný software 17)

Parametry cyklu



- ▶ **1. díra: střed 1. osy Q268 (absolutně):** střed první díry v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **1. díra: střed 2. osy Q269 (absolutně):** střed první díry ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. díra: střed 1. osy Q270 (absolutně):** střed druhé díry v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. díra: střed 2. osy Q271 (absolutně):** střed druhé díry ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Výška měření v ose dotykové sondy Q261 (absolutně):** souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná výška Q260 (absolutně):** souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínadlem). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Předvolba úhlu natočení Q307 (absolutně):** nemá-li se měřená šikmá poloha vztahovat k hlavní ose, nýbrž k libovolné přímce, pak zadejte úhel této vztážené přímky. TNC pak určí pro základní natočení rozdíl z naměřené hodnoty a úhlu vztážené přímky. Rozsah zadávání -360,000 až 360,000
- ▶ **Číslo Preset v tabulce Q305:** Zadejte číslo v tabulce Preset, do něhož má TNC uložit zjištěné základní natočení. Při zadání Q305=0 uloží TNC zjištěné základní natočení do nabídky ROT v ručním provozním režimu. Parametr nemá žádný účinek, pokud se má šikmá poloha kompenzovat natočením otočeného stolu (**Q402 = 1**). V tomto případě se šikmá poloha neuloží jako úhlová hodnota. Rozsah zadávání 0 až 99999
- ▶ **Kompensace Q402:** určení, zda TNC má zjištěnou šikmou polohu nastavit jako základní natočení nebo ji vyrovnat natočením otočného stolu:
0: nastavit základní natočení
1: Provést natočení otočného stolu
 Zvolíte-li natočení otočného stolu, tak TNC neuloží zjištěnou šikmou polohu, i když jste v parametru **Q305** definovali řádku tabulky.
- ▶ **Nastavení nuly po vyrovnaní Q337:** Určení, zda má TNC nastavit úhel vyrovnané osy naklápění v tabulce Preset, popř. v tabulce nulových bodů po vyrovnaní na 0:
0: Po vyrovnaní nenastavovat úhel osy naklápění v tabulce na 0
1: Po vyrovnaní nastavovat úhel osy naklápění v tabulce na 0. TNC nastaví indikaci na "0" pouze tehdy, pokud jste předtím definovali **Q402 = 1**.



NC-bloky

5 TCH PROBE 401 ROT 2 DÍRY

Q268=-37	; 1. STŘED 1. OSY
Q269=+12	; 1. STŘED 2. OSY
Q270=+75	; 2. STŘED 1. OSY
Q271=+20	; 2. STŘED 2. OSY
Q261=-5	; VÝŠKA MĚŘENÍ
Q260=+20	; BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q307=0	; PŘEDNASTAV. ÚHEL NATOČENÍ
Q305=0	; Č. V TABULCE
Q402 = 0	; KOMPENZACE
Q337=0	; NASTAVIT NULU

Cykly dotykových sond: Automatické zjištění šikmé polohy obrobku

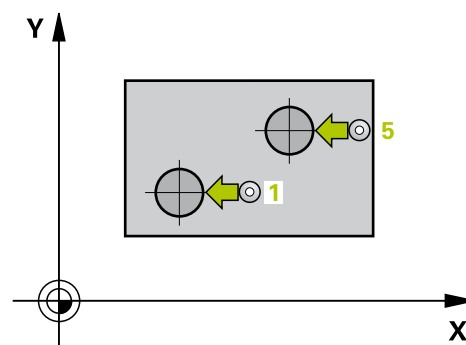
13.4 Základní natočení přes dva čepy (cyklus 402, DIN / ISO: G402, volitelný software 17)

13.4 Základní natočení přes dva čepy (cyklus 402, DIN / ISO: G402, volitelný software 17)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 402 zjistí středy dvou čepů. Potom TNC vypočítá úhel mezi hlavní osou roviny obrábění a spojnici středů čepů. Funkcí "Základní natočení" TNC kompenzuje vypočítanou hodnotu. Případně můžete zjištěnou šikmou polohu kompenzovat také natočením otočného stolu.

- 1 TNC napoložuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce FMAX) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 298) do bodu snímání **1** prvního čepu
- 2 Poté přejede dotyková sonda do zadané **výšky měření 1** a zjistí sejmutím čtyř bodů střed prvního čepu. Mezi body snímání, které jsou vzájemně přesazeny o 90°, pojíždí dotyková sonda kruhovým obloukem
- 3 Potom odjede dotyková sonda zpět do bezpečné výšky a napoložuje se do bodu snímání **5** druhého čepu
- 4 TNC přejede dotykovou sondou do zadané výšky měření **2** a zjistí sejmutím čtyř bodů střed druhého čepu
- 5 Nakonec přejede TNC dotykovou sondou zpět do bezpečné výšky a provede zjištěné základní natočení



Při programování dbejte na tyto body!



Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

Na počátku cyklu TNC resetuje aktivní základní natočení.

Přejete-li si kompenzovat šikmou polohu natočením otočného stolu, tak TNC použije automaticky tyto osy naklápění:

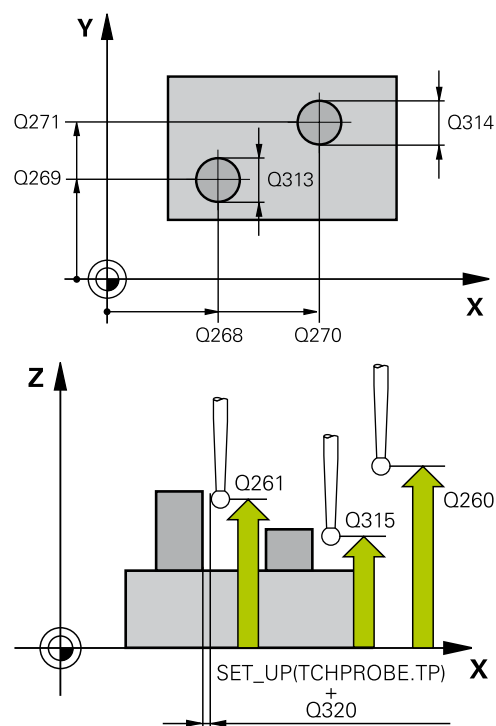
- C při ose nástroje Z
- B při ose nástroje Y
- A při ose nástroje X

Základní natočení přes dva čepy (cyklus 402, DIN / ISO: G402, 13.4 volitelný software 17)

Parametry cyklu



- ▶ **1. čep: střed 1. osy Q268 (absolutně):** střed prvního čepu v hlavní ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **1. čep: střed 2. osy Q269 (absolutně):** střed prvního čepu ve vedlejší ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Průměr čepu 1 Q313:** přibližný průměr 1. čepu. Zadejte hodnotu spíše trochu větší. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Výška měření čepu 1 v ose dotykové sondy Q261 (absolutně):** souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v ose dotykové sondy, v níž se má měření čepu 1 provádět. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. čep: střed 1. osy Q270 (absolutně):** střed druhého čepu v hlavní ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. čep: střed 2. osy Q271 (absolutně):** střed druhého čepu ve vedlejší ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Průměr čepu 2 Q314:** přibližný průměr 2. čepu. Zadejte hodnotu spíše trochu větší. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Výška měření čepu 2 v ose dotykové sondy Q315 (absolutně):** souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v ose dotykové sondy, v níž se má měření čepu 2 provádět. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q320 (inkrementálně):** přídavná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k SET_UP (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná výška Q260 (absolutně):** souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínadlem). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Odjetí do bezpečné výšky Q301:** stanovení, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
0: mezi měřicími body přejíždět ve výšce měření
1: mezi měřicími body přejíždět v bezpečné výšce



NC-bloky

5 TCH PROBE 402 ROT 2 ČEPY

Q268=-37 ;1. STŘED 1. OSY

Q269=+12 ;1. STŘED 2. OSY

Q313=60 ;PRŮMĚR ČEP 1

Q261=-5 ;VÝŠKA MĚŘENÍ 1

Q270=+75 ;2. STŘED 1. OSY

Q271=+20 ;2. STŘED 2. OSY

Q314=60 ;PRŮMĚR ČEP 2

Q315=-5 ;VÝŠKA MĚŘENÍ 2

Q320=0 ;BEZPEČNÁ VZD.

Q260=+20 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA

Q301=0 ;JET NA BEZPEČNOU VÝŠKU

Cykly dotykových sond: Automatické zjištění šikmé polohy obrobku

13.4 Základní natočení přes dva čepy (cyklus 402, DIN / ISO: G402, volitelný software 17)

- ▶ **Předvolba úhlu natočení Q307** (absolutně): nemá-li se měřená šikmá poloha vztahovat k hlavní ose, nýbrž k libovolné přímce, pak zadejte úhel této vztažné přímky. TNC pak určí pro základní natočení rozdíl z naměřené hodnoty a úhlu vztažné přímky. Rozsah zadávání -360,000 až 360,000
- ▶ **Číslo Preset v tabulce Q305**: Zadejte číslo v tabulce Preset, do něhož má TNC uložit zjištěné základní natočení. Při zadání Q305=0 uloží TNC zjištěné základní natočení do nabídky ROT v ručním provozním režimu. Parametr nemá žádný účinek, pokud se má šikmá poloha kompenzovat natočením otočeného stolu (**Q402 = 1**). V tomto případě se šikmá poloha neuloží jako úhlová hodnota. Rozsah zadávání 0 až 99999
- ▶ **Kompensace Q402**: určení, zda TNC má zjištěnou šikmou polohu nastavit jako základní natočení nebo ji vyrovnat natočením otočného stolu:
0: nastavit základní natočení
1: Provést natočení otočného stolu
 Zvolíte-li natočení otočného stolu, tak TNC neuloží zjištěnou šikmou polohu, i když jste v parametru **Q305** definovali řádku tabulky.
- ▶ **Nastavení nuly po vyrovnání Q337**: Určení, zda má TNC nastavit úhel vyrovnané osy naklápění v tabulce Preset, popř. v tabulce nulových bodů po vyrovnání na 0:
0: Po vyrovnání nenastavovat úhel osy naklápění v tabulce na 0
1: Po vyrovnání nastavovat úhel osy naklápění v tabulce na 0. TNC nastaví indikaci na "0" pouze tehdy, pokud jste předtím definovali **Q402 = 1**.

Q307=0	;PŘEDNASTAV. ÚHEL NATOČENÍ
Q305=0	;Č. V TABULCE
Q402 = 0	;KOMPENZACE
Q337=0	;NASTAVIT NULU

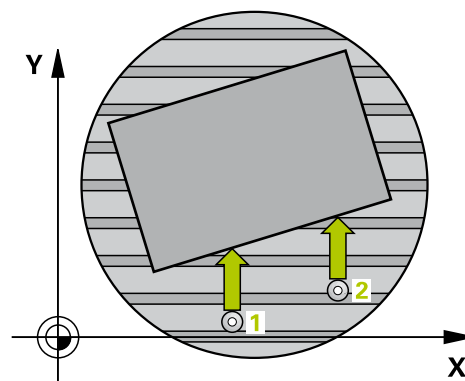
Kompenzace ZÁKLADNÍHO NATOČENÍ osou naklápění (cyklus 403, 13.5 DIN/ISO: G403, volitelný software 17)

13.5 Kompenzace ZÁKLADNÍHO NATOČENÍ osou naklápění (cyklus 403, DIN/ISO: G403, volitelný software 17)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 403 zjišťuje šikmou polohu obrobku změřením dvou bodů, které musí ležet na přímce. Zjištěnou šikmou polohu obrobku TNC kompenzuje natočením osy A, B nebo C. Obrobek přitom může být upnutý na otočném stole libovolně.

- 1 TNC napoložuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 298) k naprogramovanému bodu snímání **1**. TNC přitom přesazuje dotykovou sondu oproti stanovenému směru pojezdu o bezpečnou vzdálenost
- 2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec F)
- 3 Poté přejede dotyková sonda k dalšímu snímacímu bodu **2** a provede druhé snímání
- 4 TNC napoložuje dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a 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!



Pozor nebezpečí kolize!

Dbejte na dostatečnou bezpečnou výšku, aby při následujícím polohování osy naklápění nemohlo dojít ke kolizi!

Pokud zadáte v parametru **Q312 Osa pro vyrovnávací pohyb** hodnotu 0, zjistí cyklus vyrovnávací osu naklápění automaticky (doporučené nastavení). Přitom se zjistí úhel se skutečným směrem v závislosti na pořadí snímacích bodů. Vypočítaný úhel ukazuje od prvního ke druhému bodu snímání. Pokud zvolíte v parametru **Q312** osu A, B nebo C jako vyrovnávací osu, zjistí cyklus úhel nezávisle na pořadí snímacích bodů. Vypočítaný úhel je v rozsahu -90 až +90°. Po vyrovnání zkontrolujte polohu osy naklápění!



Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

TNC ukládá zjištěný úhel také do parametru **Q150**.

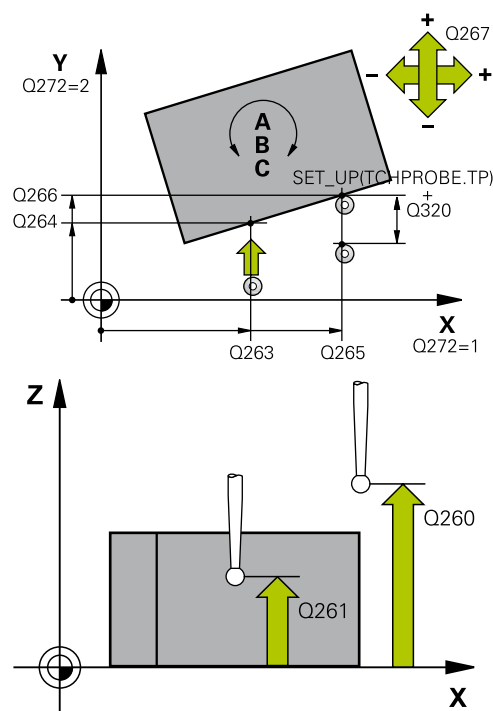
Cykly dotykových sond: Automatické zjištění šikmé polohy obrobku

13.5 Kompenzace ZÁKLADNÍHO NATOČENÍ osou naklápění (cyklus 403, DIN/ISO: G403, volitelný software 17)

Parametry cyklu



- ▶ **1. měřicí bod 1. osy Q263 (absolutně):** souřadnice prvního snímaného bodu v hlavní ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **1. měřicí bod 2. osy Q264 (absolutně):** souřadnice prvního snímaného bodu ve vedlejší ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. měřicí bod 1. osy Q265 (absolutně):** souřadnice druhého snímaného bodu v hlavní ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. měřicí bod 2. osy Q266 (absolutně):** souřadnice druhého snímaného bodu ve vedlejší ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Osa měření (1...3: 1= hlavní osa) Q272:** osa v níž se mají měření provádět:
 - 1: Hlavní osa = osa měření
 - 2: Vedlejší osa = osa měření
 - 3: osa dotykové sondy = osa měření
- ▶ **Směr pojezdu 1 Q267:** směr příjezdu dotykové sondy k obrobku:
 - 1: záporný směr příjezdu
 - +1: pozitivní směr příjezdu
- ▶ **Výška měření v ose dotykové sondy Q261 (absolutně):** souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q320 (inkrementálně):** přídavná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k SET_UP (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná výška Q260 (absolutně):** souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínadlem). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999



NC-bloky

5 TCH PROBE 403 ROT V OSE NAKLÁPĚNÍ	
Q263=+0	; 1. BOD 1. OSY
Q264=+0	; 1. BOD 2 OSY
Q265=+20	; 2. BOD 1. OSY
Q266=+30	; 2. BOD 2. OSY
Q272=1	; OSA MĚŘENÍ
Q267=-1	; SMĚR POJEZDU
Q261=-5	; VÝŠKA MĚŘENÍ
Q320=0	; BEZPEČNÁ VZD.
Q260=+20	; BEZPEČNÁ VÝŠKA

Kompenzace ZÁKLADNÍHO NATOČENÍ osou naklápění (cyklus 403, 13.5 DIN/ISO: G403, volitelný software 17)

- ▶ **Odjetí do bezpečné výšky Q301:** stanovení, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
0: mezi měřicími body přejíždět ve výšce měření
1: mezi měřicími body přejíždět v bezpečné výšce
- ▶ **Osa vyrovnávacího pohybu Q312:** Definuje osu naklopení, v níž bude TNC kompenzovat zjištěnou šikmou polohu:
0: Automatický režim – TNC zjišťuje vyrovnávací osu naklápění podle aktivní kinematiky. V automatickém režimu se použije jako vyrovnávací osa první osa otočného stolu (vycházející od obrobku). Doporučené nastavení!
4: Kompenzovat šikmou polohu v ose naklápění A
5: Kompenzovat šikmou polohu v ose naklápění B
6: Kompenzovat šikmou polohu v ose naklápění C
- ▶ **Nastavení nuly po vyrovnání Q337:** Určení, zda má TNC nastavit úhel vyrovnané rotační osy do tabulky Preset, popř. do tabulky nulových bodů po vyrovnání na 0.
0: Po vyrovnání nenastavovat úhel osy naklápění v tabulce na 0
1: Po vyrovnání nastavovat úhel osy naklápění v tabulce na 0.
- ▶ **Číslo v tabulce Q305:** Zadejte číslo v tabulce Preset/Nulových bodů, v němž má TNC vynulovat osu naklápění. Účinné jen tehdy, je-li nastaveno Q337 = 1. Rozsah zadávání 0 až 99999
- ▶ **Předání naměřených hodnot (0,1) Q303:** stanovení, zda se má zjištěné základní natočení uložit do tabulky nulových bodů nebo do tabulky Preset:
0: zjištěné základní natočení zapsat jako posunutí nulového bodu do aktivní tabulky nulových bodů. Vztažným systémem je aktivní souřadný systém obrobku
1: zjištěné základní natočení zapsat do tabulky Preset. Vztažným systémem je souřadný systém stroje (systém REF)
- ▶ **Vztažný úhel? (0=hlavní osa) Q380:** Úhel, na nějž má TNC vyrovnat nasnímanou přímku. Účinné pouze, je-li navolena osa naklápění = Automatický režim nebo C (Q312 = 0 nebo 6). Rozsah zadávání -360,000 až 360,000

Q301=0	;JET NA BEZPEČNOU VÝŠKU
Q312=0	;VYROVNÁVACÍ OSA
Q337=0	;NASTAVIT NULU
Q305=1	;Č. V TABULCE
Q303=+1	;PŘEDÁNÍ NAMĚŘENÉ HODNOTY
Q380=+90	;VZTAŽNÝ ÚHEL

Cykly dotykových sond: Automatické zjištění šikmé polohy obrobku

13.6 NASTAVENÍ ZÁKLADNÍHO NATOČENÍ (cyklus 404, DIN/ISO: G404, volitelný software 17)

13.6 NASTAVENÍ ZÁKLADNÍHO NATOČENÍ (cyklus 404, DIN/ISO: G404, volitelný software 17)

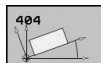
Provádění cyklu

Cyklem dotykové sondy 404 můžete během chodu programu automaticky nastavit libovolné základní natočení nebo ho uložit do tabulky Preset. Cyklus 404 můžete také použít tehdy, chcete-li vynulovat aktivní základní natočení.

NC-bloky

5 TCH PROBE 404 ZÁKLADNÍ NATOČENÍ	
Q307=+0	;PŘEDNASTAV. ÚHEL NATOČENÍ
Q305=-1	;Č V TABULCE

Parametry cyklu



- **Přednastavení úhlu natočení:** hodnota úhlu, na kterou se má základní natočení nastavit. Rozsah zadávání -360,000 až 360,000
- **Číslo Preset v tabulce Q305:** Zadejte číslo v tabulce Preset, do něhož má TNC uložit zjištěné základní natočení. Rozsah zadávání -1 až 99999. Při zadání Q305=0 a Q305=-1 uloží TNC zjištěné základní natočení navíc do nabídky základního natočení (**SNÍMÁNÍ ROT**) v režimu **Ruční provoz**.
 -1 = Přepsat aktivní Preset a aktivovat ho
 0 = Kopírovat aktivní Preset do řádky Preset 0, základní natočení zapsat do řádky Preset 0 a aktivovat Preset 0
 >1 = Uložit základní natočení do uvedené Preset (Předvolby). Preset se neaktivuje.

Vyrovnání šikmé polohy obrobku pomocí C-osy (cyklus 405, DIN/ ISO: G405, volitelný software 17) 13.7

13.7 Vyrovnání šikmé polohy obrobku pomocí C-osy (cyklus 405, DIN/ISO: G405, volitelný software 17)

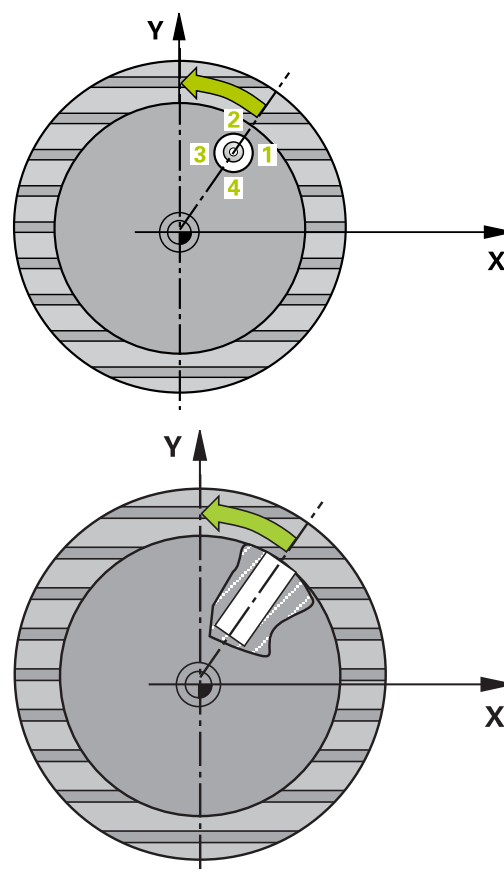
Provádění cyklu

Cyklem dotykové sondy 405 zjistíte

- úhlové přesazení mezi kladnou osou Y aktivního souřadného systému a osou díry, nebo
- úhlové přesazení mezi cílovou polohou a aktuální polohou středu díry

Zjištěné úhlové přesazení kompenzuje TNC natočením osy C. Obrobek přitom může být upnutý na kulatém stole libovolně, avšak souřadnice Y díry musí být kladná. Měříte-li úhlové přesazení díry dotykovou sondou v ose Y (horizontální poloha díry), pak se možná bude muset měřicí cyklus provádět vícekrát, jelikož vlivem strategie měření vzniká nepřesnost asi 1% šikmé polohy.

- 1 TNC napoložuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 298) do dotykového bodu **1**. TNC vypočte dotykové body z údajů v cyklu a z bezpečné vzdálenosti ze sloupce **SET_UP** tabulky dotykové sondy
- 2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec **F**). Směr snímání určuje TNC automaticky podle naprogramovaného úhlu startu
- 3 Poté jede dotyková sonda v kruhu, buďto ve výšce měření nebo v bezpečné výšce, k dalšímu snímanému bodu **2** a provede tam druhé snímání
- 4 TNC polohuje dotykovou sondu k snímanému bodu **3** a pak k snímanému bodu **4** a tam provede třetí, případně čtvrté snímání a přemístí dotykovou sondu do zjištěného středu díry
- 5 Následně TNC napoložuje sondu zpět na bezpečnou výšku a vyrovná dílec natočením otočného stolu. TNC přitom natáčí otočný stůl tak, že střed díry leží po kompenzaci – jak ve vertikální tak i v horizontální ose dotykové sondy – ve směru kladné osy Y nebo v cílové pozici středu díry. Naměřené úhlové přesazení je kromě toho ještě k dispozici v parametru Q150



Cykly dotykových sond: Automatické zjištění šikmé polohy obrobku

13.7 Vyrovnání šikmé polohy obrobku pomocí C-osy (cyklus 405, DIN/ISO: G405, volitelný software 17)

Při programování dbejte na tyto body!



Pozor nebezpečí kolize!

Aby se zabránilo kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem, zadávejte cílový průměr kapsy (díry) spíše trochu **menší**.

Pokud rozměry kapsy a bezpečná vzdálenost nedovolují předběžné umístění v blízkosti snímaného bodu, pak provádí TNC snímání vždy ze středu kapsy. Dotyková sonda pak mezi čtyřmi snímanými body neodjíždí na bezpečnou výšku.

Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

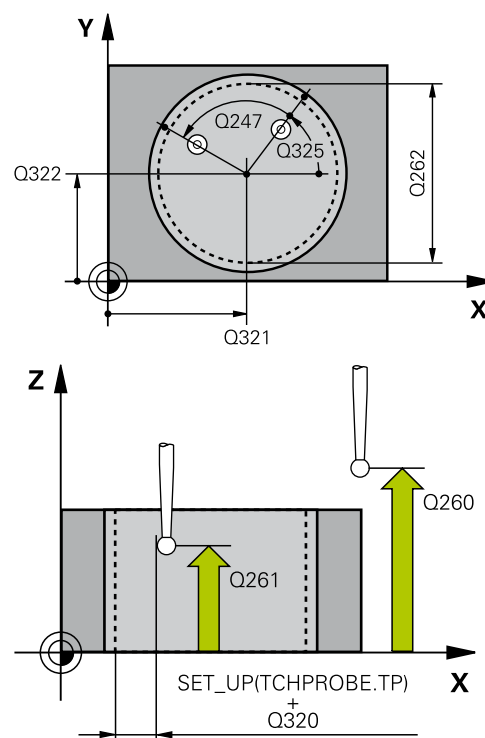
Čím menší úhlovou rozteč naprogramujete, tím nepřesněji vypočítá TNC střed kružnice. Nejmenší hodnota zadání: 5°.

Vyrovnání šikmé polohy obrobku pomocí C-osy (cyklus 405, DIN/ 13.7 ISO: G405, volitelný software 17)

Parametry cyklu



- ▶ **Střed 1. osy Q321 (absolutně):** střed díry v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Střed 2. osy Q322 (absolutně):** střed díry ve vedlejší ose roviny obrábění. Naprogramujete-li Q322 = 0, vyrovná TNC střed díry do kladné osy Y; naprogramujete-li Q322 různé od 0, vyrovná TNC střed díry do cílové polohy (úhel vyplývající ze středu díry). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Cílový průměr Q262:** přibližný průměr kruhové kapsy (díry). Zadejte hodnotu spíše trochu menší. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Úhel startu Q325 (absolutně):** úhel mezi hlavní osou roviny obrábění a prvním bodem snímání. Rozsah zadávání -360,000 až 360,000
- ▶ **Úhlový krok Q247 (inkrementálně):** Úhel mezi dvěma měřicími body, znaménko úhlového kroku určuje směr natočení (- = ve směru hodin), v němž sonda pokračuje k dalšímu bodu měření. Chcete-li proměřovat oblouky, pak naprogramujte úhlovou rozteč menší než 90°. Rozsah zadávání -120,000 až 120,000
- ▶ **Výška měření v ose dotykové sondy Q261 (absolutně):** souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q320 (inkrementálně):** přídatná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k SET_UP (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná výška Q260 (absolutně):** souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínadlem). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Odjetí do bezpečné výšky Q301:** stanovení, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
0: mezi měřicími body přejíždět ve výšce měření
1: mezi měřicími body přejíždět v bezpečné výšce
- ▶ **Nastavení nuly po vyrovnání Q337:** stanovení, zda má TNC zobrazení osy C nastavit na 0, nebo zda má zapsat úhlové přesazení do sloupce C tabulky nulových bodů:
0: nastavit zobrazení osy C na
>0: naměřené úhlové přesazení zapsat se správným znaménkem do tabulky nulových bodů. Číslo řádku = hodnota z Q337. Pokud je již v tabulce nulových bodů zaneseno posunutí C, přičte TNC změřené úhlové přesazení se správným znaménkem.



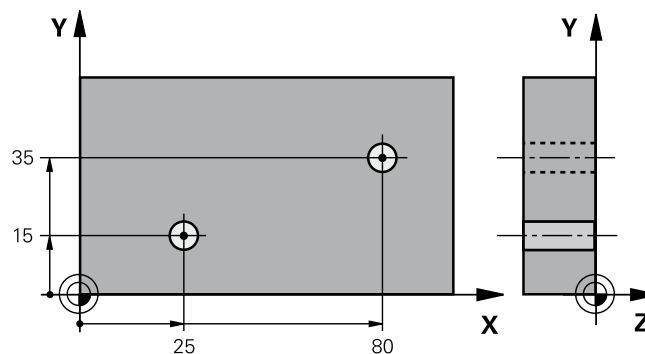
NC-bloky

5 TCH PROBE 405 ROT V OSE C	
Q321=+50	;STŘED 1. OSY
Q322=+50	;STŘED 2. OSY
Q262=10	;CÍLOVÝ PRŮMĚR
Q325=+0	;ÚHEL STARTU
Q247=90	;ÚHLOVÁ ROZTEČ
Q261=-5	;VÝŠKA MĚŘENÍ
Q320=0	;BEZPEČNÁ VZD.
Q260=+20	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q301=0	;JET NA BEZPEČNOU VÝŠKU
Q337=0	;NASTAVIT NULU

Cykly dotykových sond: Automatické zjištění šikmé polohy obrobku

13.8 Příklad: Stanovení základního natočení pomocí dvou děr

13.8 Příklad: Stanovení základního natočení pomocí dvou děr



0 BEGIN PGM CYC401 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		
2 TCH PROBE 401 ROT 2 DÍRY		
Q268=+25	;1. STŘED 1. OSY	Střed 1. díra: souřadnice X
Q269=+15	;1. STŘED 2. OSY	Střed 1. díra: souřadnice Y
Q270=+80	;2. STŘED 1. OSY	Střed 2. díra: souřadnice X
Q271=+35	;2. STŘED 2. OSY	Střed 2. díra: souřadnice Y
Q261=-5	;VÝŠKA MĚŘENÍ	Souřadnice v ose dotykové sondy, v níž se provádí měření
Q260=+20	;BEZPEČNÁ VÝŠKA	Výška, na kterou se může jet v ose dotykové sondy bez nebezpečí kolize
Q307=+0	;PŘEDNASTAV. ÚHEL NATOČENÍ	Úhel vztažných přímek
Q402 = 1	;KOMPENZACE	Kompenzovat šikmou polohu natočením otočného stolu
Q337=1	;NASTAVIT NULU	Po vyrovnání vynulovat indikaci
3 CALL PGM 35K47		
4 END PGM CYC401 MM		

14

**Cykly dotykových
sond: Automatické
zjištění vztažných
bodů**

14.1 Základy

14.1 Základy

Přehled



Během provádění cyklů dotykové sondy nesmí být aktivní cyklus 8 ZRCADLENÍ, cyklus 11 ZMĚNA MĚŘÍTKA a cyklus 26 KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA OSY.

HEIDENHAIN poskytuje záruku za funkce snímacích cyklů pouze tehdy, pokud jsou použity dotykové sondy HEIDENHAIN.















Řízení TNC musí být k používání 3D-dotykových sond připraveno výrobcem stroje.

Postupujte podle příručky ke stroji!

TNC poskytuje dvanáct cyklů, jimiž lze vztažné body automaticky zjistit a takto dále zpracovávat:

- Zjištěné hodnoty dosadit přímo jako indikovanou hodnotu
- Zjištěné hodnoty zapsat do tabulky Preset
- Zjištěné hodnoty zapsat do tabulky nulových bodů

Cyklus	Softtlačítko	Stránka
408 VZTB STŘED DRÁŽKY Změření šířky drážky zevnitř, střed drážky nastavit jako vztažný bod		324
409 VZTB STŘED VÝSTUPKU Změření šířky výstupku zvenku, střed výstupku nastavit jako vztažný bod		328
410 VZTB OBDÉLNÍK ZE VNITŘ Změření délky a šířky obdélníku zevnitř, střed obdélníku nastavit jako vztažný bod		331
411 VZTB OBDÉLNÍK ZE VNITŘ Změření délky a šířky obdélníku zvenku, střed obdélníku nastavit jako vztažný bod		335
412 VZTB KRUH ZE VNITŘ Změření čtyř libovolných bodů kruhu zevnitř, nastavit střed kruhu jako vztažný bod		338
413 VZTB KRUH ZE VNITŘ Změření čtyř libovolných bodů kruhu zvenku, nastavit střed kruhu jako vztažný bod		342
414 VZTB ROH ZE VNITŘ Změření dvou přímk zvenku, průsečík přímek nastavit jako vztažný bod		346
415 VZTB ROH ZE VNITŘ Změření dvou přímk zevnitř, průsečík přímek nastavit jako vztažný bod		351
416 VZTB STŘED ROZT. KRUŽNICE (2. úroveň softtlačítek) Změření tří libovolných děr na roztečné kružnici, nastavení středu kružnice jako vztažný bod		355
417 VZT.BOD OSA SONDY (2. úroveň softtlačítek) Změření libovolné polohy v ose dotykové sondy a její nastavení jako vztažný bod		359
418 VZT.BOD 4 DÍRY (2. úroveň softtlačítek) Změření vždy dvou děr křížem, nastavení průsečíku jejich spojnic jako vztažný bod		361
419 VZTB JEDNOTLIVÉ OSY (2. úroveň softtlačítek) Změřit libovolnou polohu ve volitelné ose a nastavit ji jako vztažný bod		365

Cykly dotykových sond: Automatické zjištění vztažných bodů

14.1 Základy

Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu



Cykly dotykové sondy 408 až 419 můžete zpracovávat také při aktivním natočení (základní natočení nebo cyklus 10).

Vztažný bod a osa dotykové sondy

TNC umístí vztažný bod do roviny obrábění v závislosti na ose dotykové sondy, kterou jste definovali ve vašem programu měření

Aktivní osa dotykové sondy	Nastavit vztažný bod do
Z	X a Y
Y	Z a X
X	Y a Z

Uložení vypočítaného vztažného bodu

U všech cyklů pro nastavování vztažných bodů můžete zadávanými parametry Q303 a Q305 stanovit, jak má TNC vypočítaný vztažný bod uložit:

- **Q305 = 0, Q303 = libovolná hodnota:** TNC nastaví vypočítaný vztažný bod do indikace. Nový vztažný bod je okamžitě aktivní. Současně TNC uloží cyklem v indikaci nastavený vztažný bod také do řádky 0 tabulky Preset
- **Q305 je různé od 0, Q303 = -1**



Tato kombinace může vzniknout pouze tehdy, jestliže

- načtete programy s cykly 410 až 418, které byly vytvořeny na TNC 4xx
- načtete programy s cykly 410 až 418, které byly vytvořeny ve starší verzi softwaru iTNC 530
- jste nevědomky definovali při definici cyklu předání naměřených hodnot parametrem Q303

V těchto případech TNC vydá chybové hlášení, protože se změnila celá manipulace ve spojení s tabulkami nulových bodů vztaženými k REF, a vy musíte stanovit parametrem Q303 definované předání naměřených hodnot.

- **Q305 se nerovná 0, Q303 = 0** TNC zapíše vypočítaný vztažný bod do aktivní tabulky nulových bodů. Vztažným systémem je aktivní souřadný systém obrobku. Hodnota parametru Q305 určuje číslo nulového bodu. **Nulový bod aktivujte pomocí cyklu 7 v NC-programu**
- **Q305 se nerovná 0, Q303 = 1** TNC zapíše vypočítaný vztažný bod do aktivní tabulky Preset. Vztažným systémem je souřadný systém stroje (souřadnice REF). Hodnota parametru Q305 určuje číslo Preset. **Preset aktivujte pomocí cyklu 247 v NC-programu**

Výsledky měření v Q-parametrech

Výsledky měření příslušných snímacích cyklů ukládá TNC do globálně účinných Q-parametrů Q150 až Q160. Tyto parametry můžete dále používat ve vašem programu. Věnujte prosím pozornost tabulce výsledkových parametrů, která je uvedena v každém popisu cyklu.

Cykly dotykových sond: Automatické zjištění vztažných bodů

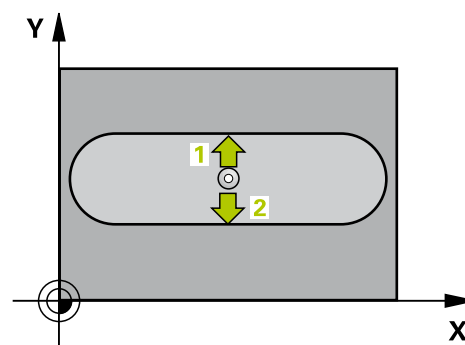
14.2 VZTAŽNÝ BOD STŘED DRÁŽKY (cyklus 408, DIN/ISO: G408, volitelný software 17)

14.2 VZTAŽNÝ BOD STŘED DRÁŽKY (cyklus 408, DIN/ISO: G408, volitelný software 17)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 408 zjistí střed drážky a nastaví tento střed jako vztažný bod. Volitelně může TNC také zapsat tento střed do tabulky nulových bodů nebo do tabulky Preset.

- 1 TNC napoložuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 298) 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 322) a uloží skutečné hodnoty do následujících Q-parametrů.
- 5 Pokud se to požaduje, zjistí pak TNC dalším samostatným snímacím pochodem ještě vztažný bod v ose dotykové sondy



Číslo parametru	Význam
Q166	Skutečná hodnota měřené šířky drážky
Q157	Skutečná hodnota polohy středové osy

VZTAŽNÝ BOD STŘED DRÁŽKY (cyklus 408, DIN/ISO: G408, 14.2 volitelný software 17)

Při programování dbejte na tyto body!



Pozor nebezpečí kolize!

Aby se zabránilo kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem, zadávejte šířku drážky spíše trochu **menší**.

Pokud šířka drážky a bezpečná vzdálenost nedovolují předběžné umístění v blízkosti snímaného bodu, pak provádí TNC snímání vždy ze středu drážky. Dotyková sonda pak mezi dvěma snímanými body neodjíždí na bezpečnou výšku.

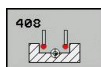
Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

Pokud nastavíte cyklem dotykové sondy referenční bod (Q303 = 0) a navíc použijete snímání osy dotykové sondy (Q381 = 1), nesmí být aktivní transformace souřadnic.

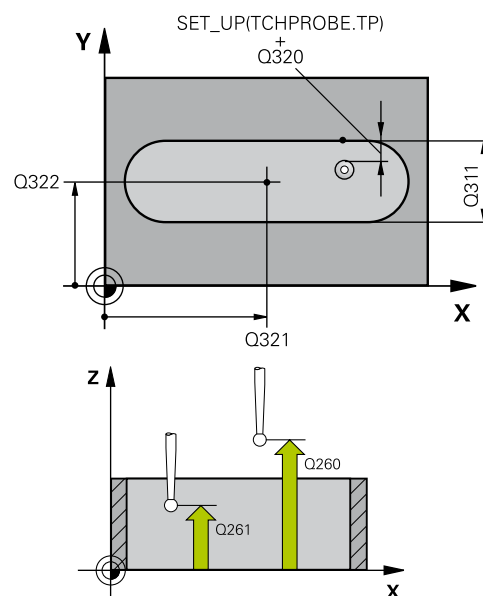
Cykly dotykových sond: Automatické zjištění vztažných bodů

14.2 VZTAŽNÝ BOD STŘED DRÁŽKY (cyklus 408, DIN/ISO: G408, volitelný software 17)

Parametry cyklu



- ▶ **Střed 1. osy Q321 (absolutně):** střed drážky v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Střed 2. osy Q322 (absolutně):** střed drážky ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Šířka drážky Q311 (přírůstkově):** šířka drážky nezávisle na poloze v obráběcí rovině. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Osa měření Q272:** osa roviny obrábění, v níž se mají měření provádět:
1: Hlavní osa = osa měření
2: vedlejší osa = osa měření
- ▶ **Výška měření v ose dotykové sondy Q261 (absolutně):** souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q320 (inkrementálně):** přídavná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k **SET_UP** (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná výška Q260 (absolutně):** souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínadlem). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Odjetí do bezpečné výšky Q301:** stanovení, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
0: mezi měřicími body přejíždět ve výšce měření
1: mezi měřicími body přejíždět v bezpečné výšce
- ▶ **Číslo v tabulce Q305:** Zadejte číslo v tabulce nulových bodů / tabulce Preset, do něhož má TNC uložit souřadnice středu drážky. Pokud je Q303=1: Při zadání Q305=0 nastaví TNC zobrazení automaticky tak, aby nový vztažný bod byl ve středu drážky. Pokud je Q303=0: Při zadání Q305=0 přepíše TNC řádku 0 tabulky nulových bodů. Rozsah zadávání 0 až 99999
- ▶ **Nový vztažný bod Q405 (absolutně):** souřadnice v ose měření, na kterou má TNC umístit zjištěný střed drážky. Základní nastavení = 0. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Předání naměřených hodnot (0,1) Q303:** stanovení, zda se má zjištěné základní natočení uložit do tabulky nulových bodů nebo do tabulky Preset:
0: zjištěné základní natočení zapsat jako posunutí nulového bodu do aktivní tabulky nulových bodů. Vztažným systémem je aktivní souřadný systém obrobku
1: zjištěné základní natočení zapsat do tabulky Preset. Vztažným systémem je souřadný systém stroje (systém REF)



NC-bloky

5 TCH PROBE 408 VZTAŽNÝ BOD STŘED DRÁŽKY

Q321=+50 ;STŘED 1. OSY

Q322=+50 ;STŘED 2. OSY

Q311=25 ;ŠÍŘKA DRÁŽKY

Q272=1 ;OSA MĚŘENÍ

Q261=-5 ;VÝŠKA MĚŘENÍ

Q320=0 ;BEZPEČNÁ VZD.

Q260=+20 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA

Q301=0 ;JET NA BEZPEČNOU VÝŠKU

Q305=10 ;Č. V TABULCE

Q405=+0 ;VZTAŽNÝ BOD

Q303=+1 ;PŘEDÁNÍ NAMĚŘENÉ HODNOTY

Q381=1 ;SNÍMÁNÍ OSY DOTYKOVÉ SONDY

Q382=+85 ;1. SOUŘ. PRO OSU DS

Q383=+50 ;2. SOUŘ. PRO OSU DS

Q384=+0 ;3. SOUŘ. PRO OSU DS

Q333=+1 ;VZTAŽNÝ BOD

VZTAŽNÝ BOD STŘED DRÁŽKY (cyklus 408, DIN/ISO: G408, 14.2 volitelný software 17)

- ▶ **Snímání v ose dotykové sondy Q381:** stanovení, zda má TNC nastavit též vztažný bod v ose dotykové sondy:
0: vztažný bod v ose dotykové sondy nenastavovat
1: vztažný bod v ose dotykové sondy nastavit
- ▶ **Snímání v ose dotykové sondy: souř. 1. osy Q382** (absolutně): souřadnice snímaného bodu v hlavní ose roviny obrábění, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Platné pouze je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Snímání v ose dotykové sondy: souř. 2. osy Q383** (absolutně): souřadnice snímaného bodu ve vedlejší ose roviny obrábění, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Platné pouze je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Snímání v ose dotykové sondy: souř. 3. osy Q384** (absolutně): souřadnice snímaného bodu v ose dotykové sondy, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Platné pouze je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Nový vztažný bod osy dotykové sondy Q333** (absolutně): souřadnice v ose dotykové sondy, na niž má TNC nastavit vztažný bod. Základní nastavení = 0. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999

Cykly dotykových sond: Automatické zjištění vztažných bodů

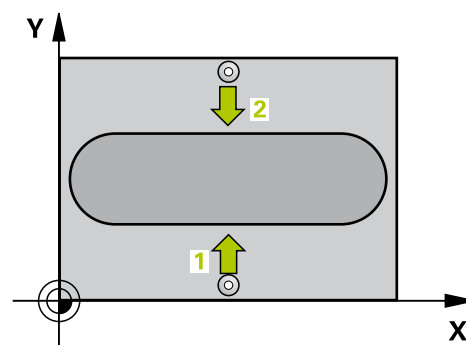
14.3 VZTAŽNÝ BOD STŘED VÝSTUPKU (cyklus 409, DIN/ISO: G409, volitelný software 17)

14.3 VZTAŽNÝ BOD STŘED VÝSTUPKU (cyklus 409, DIN/ISO: G409, volitelný software 17)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 409 zjistí střed výstupku a nastaví jeho střed jako vztažný bod. Volitelně může TNC také zapsat tento střed do tabulky nulových bodů nebo do tabulky Preset.

- 1 TNC napoložuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 298) 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 322) a uloží skutečné hodnoty do následujících Q-parametrů.
- 5 Pokud se to požaduje, zjistí pak TNC dalším samostatným snímacím pochodem ještě vztažný bod v ose dotykové sondy



Číslo parametru	Význam
Q166	Aktuální hodnota změřené šířky výstupku
Q157	Skutečná hodnota polohy středové osy

Při programování dbejte na tyto body!



Pozor nebezpečí kolize!

Abyste zabránili kolizi dotykové sondy a obrobku, zadejte šířku výstupku o trochu **větší**.

Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

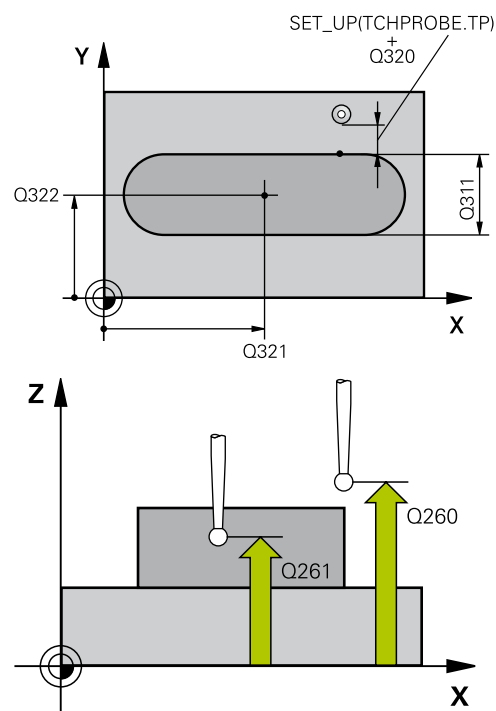
Pokud nastavíte cyklem dotykové sondy referenční bod (Q303 = 0) a navíc použijete snímání osy dotykové sondy (Q381 = 1), nesmí být aktivní transformace souřadnic.

VZTAŽNÝ BOD STŘED VÝSTUPKU (cyklus 409, DIN/ISO: G409, 14.3 volitelný software 17)

Parametry cyklu



- ▶ **Střed 1. osy Q321** (absolutně): střed výstupku v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Střed 2. osy Q322** (absolutně): střed výstupku ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Šířka výstupku Q311** (inkrementálně): šířka výstupku nezávisle na poloze v obráběcí rovině. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Osa měření Q272**: osa roviny obrábění, v níž se mají měření provádět:
1: Hlavní osa = osa měření
2: vedlejší osa = osa měření
- ▶ **Výška měření v ose dotykové sondy Q261** (absolutně): souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q320** (inkrementálně): přídatná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k **SET_UP** (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná výška Q260** (absolutně): souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínadlem). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Číslo v tabulce Q305**: Zadejte číslo v tabulce nulových bodů / tabulce Preset, do něhož má TNC uložit souřadnice středu výstupku. Pokud je Q303=1: Při zadání Q305=0 nastaví TNC zobrazení automaticky tak, aby nový vztažný bod byl ve středu výstupku. Pokud je Q303=0: Při zadání Q305=0 přepíše TNC řádku 0 tabulky nulových bodů. Rozsah zadávání 0 až 99999
- ▶ **Nový vztažný bod Q405** (absolutně): souřadnice v ose měření, na kterou má TNC umístit zjištěný střed výstupku. Základní nastavení = 0. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Předání naměřených hodnot (0,1) Q303**: stanovení, zda se má zjištěné základní natočení uložit do tabulky nulových bodů nebo do tabulky Preset:
0: zjištěné základní natočení zapsat jako posunutí nulového bodu do aktivní tabulky nulových bodů. Vztažným systémem je aktivní souřadný systém obrobku
1: zjištěné základní natočení zapsat do tabulky Preset. Vztažným systémem je souřadný systém stroje (systém REF)



NC-bloky

5 TCH PROBE 409 VZTB STŘED VÝSTUPKU

Q321=+50	;STŘED 1. OSY
Q322=+50	;STŘED 2. OSY
Q311=25	;ŠÍŘKA VÝSTUPKU
Q272=1	;OSA MĚŘENÍ
Q261=-5	;VÝŠKA MĚŘENÍ
Q320=0	;BEZPEČNÁ VZD.
Q260=+20	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q305=10	;Č. V TABULCE
Q405=+0	;VZTAŽNÝ BOD
Q303=+1	;PŘEDÁNÍ NAMĚŘENÉ HODNOTY
Q381=1	;SNÍMÁNÍ OSY DOTYKOVÉ SONDY
Q382=+85	;1. SOUŘ. PRO OSU DS
Q383=+50	;2. SOUŘ. PRO OSU DS
Q384=+0	;3. SOUŘ. PRO OSU DS
Q333=+1	;VZTAŽNÝ BOD

Cykly dotykových sond: Automatické zjištění vztažných bodů

14.3 VZTAŽNÝ BOD STŘED VÝSTUPKU (cyklus 409, DIN/ISO: G409, volitelný software 17)

- ▶ **Snímání v ose dotykové sondy Q381:** stanovení, zda má TNC nastavit též vztažný bod v ose dotykové sondy:
0: vztažný bod v ose dotykové sondy nenastavovat
1: vztažný bod v ose dotykové sondy nastavit
- ▶ **Snímání v ose dotykové sondy: souř. 1. osy Q382** (absolutně): souřadnice snímaného bodu v hlavní ose roviny obrábění, na něž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Platné pouze je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Snímání v ose dotykové sondy: souř. 2. osy Q383** (absolutně): souřadnice snímaného bodu ve vedlejší ose roviny obrábění, na něž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Platné pouze je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Snímání v ose dotykové sondy: souř. 3. osy Q384** (absolutně): souřadnice snímaného bodu v ose dotykové sondy, na něž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Platné pouze je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Nový vztažný bod osy dotykové sondy Q333** (absolutně): souřadnice v ose dotykové sondy, na niž má TNC nastavit vztažný bod. Základní nastavení = 0. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999

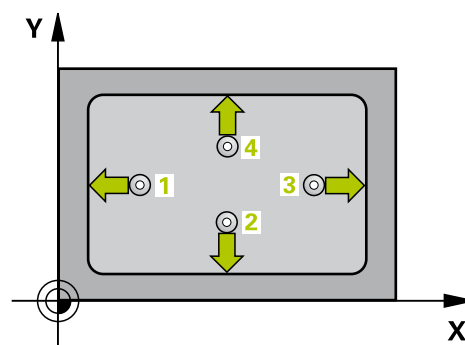
VZTAŽNÝ BOD OBDÉLNÍK ZE VNITŘ (cyklus 410, DIN/ISO: G410, 14.4 volitelný software 17)

14.4 VZTAŽNÝ BOD OBDÉLNÍK ZE VNITŘ (cyklus 410, DIN/ISO: G410, volitelný software 17)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 410 zjistí střed obdélníkové kapsy a nastaví tento střed jako vztažný bod. Volitelně může TNC také zapsat tento střed do tabulky nulových bodů nebo do tabulky Preset.

- 1 TNC napoložuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 298) do dotykového bodu **1**. TNC vypočte dotykové body z údajů v cyklu a z bezpečné vzdálenosti ze sloupce **SET_UP** tabulky dotykové sondy
- 2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec **F**)
- 3 Poté jede dotyková sonda buďto souběžně s osou ve výšce měření nebo lineárně v bezpečné výšce k dalšímu bodu snímání **2** a provede tam druhé snímání
- 4 TNC napoložuje dotykovou sondu k bodu dotyku **3** a pak k bodu dotyku **4** a tam provede třetí, příp. čtvrté snímání
- 5 Poté 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 322).
- 6 Pokud se to požaduje, zjistí pak TNC dalším samostatným snímacím pochodem ještě vztažný bod v ose dotykové sondy a uloží aktuální hodnoty do následujících Q-parametrů



Číslo parametru	Význam
Q151	Aktuální hodnota středu hlavní osy
Q152	Aktuální hodnota středu vedlejší osy
Q154	Skutečná hodnota délky strany v hlavní ose
Q155	Skutečná hodnota délky strany ve vedlejší ose

Cykly dotykových sond: Automatické zjištění vztažných bodů

14.4 VZTAŽNÝ BOD OBDÉLNÍK ZE VNITŘ (cyklus 410, DIN/ISO: G410, volitelný software 17)

Při programování dbejte na tyto body!



Pozor nebezpečí kolize!

Aby se zabránilo kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem, zadávejte délky 1. a 2 strany kapsy spíše poněkud **menší**.

Pokud rozměry kapsy a bezpečná vzdálenost nedovolují předběžné umístění v blízkosti snímaného bodu, pak provádí TNC snímání vždy ze středu kapsy. Dotyková sonda pak mezi čtyřmi snímanými body neodjíždí na bezpečnou výšku.

Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

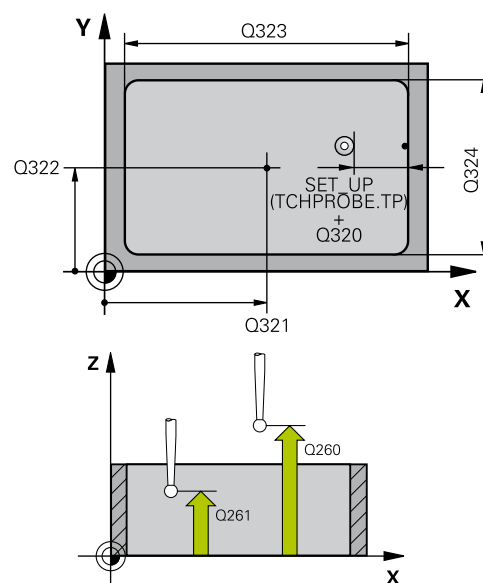
Pokud nastavíte cyklem dotykové sondy referenční bod (Q303 = 0) a navíc použijete snímání osy dotykové sondy (Q381 = 1), nesmí být aktivní transformace souřadnic.

VZTAŽNÝ BOD OBDÉLNÍK ZE VNITŘ (cyklus 410, DIN/ISO: G410, 14.4 volitelný software 17)

Parametry cyklu



- ▶ **Střed 1. osy Q321 (absolutně):** střed kapsy v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Střed 2. osy Q322 (absolutně):** střed kapsy ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **1. strana - délka Q323 (inkrementálně):** délka kapsy paralelně s hlavní osou roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **2. strana - délka Q324 (inkrementálně):** délka kapsy paralelně s vedlejší osou roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Výška měření v ose dotykové sondy Q261 (absolutně):** souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q320 (inkrementálně):** přídatná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k **SET_UP** (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná výška Q260 (absolutně):** souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínadlem). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Odjetí do bezpečné výšky Q301:** stanovení, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojet:
 - 0:** mezi měřicími body přejíždět ve výšce měření
 - 1:** mezi měřicími body přejíždět v bezpečné výšce
- ▶ **Číslo nulového bodu v tabulce Q305:** Zadejte číslo v tabulce nulových bodů / tabulce Preset, do něhož má TNC uložit souřadnice středu kapsy. Pokud je Q303=1: Při zadání Q305=0 nastaví TNC zobrazení automaticky tak, aby nový vztažný bod byl ve středu kapsy. Pokud je Q303=0: Při zadání Q305=0 přepíše TNC řádku 0 tabulky nulových bodů. Rozsah zadávání 0 až 99999
- ▶ **Nový vztažný bod hlavní osy Q331 (absolutně):** souřadnice v hlavní ose, na kterou má TNC umístit zjištěný střed kapsy. Základní nastavení = 0. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Nový vztažný bod vedlejší osy Q332 (absolutně):** souřadnice ve vedlejší ose, na kterou má TNC umístit zjištěný střed kapsy. Základní nastavení = 0. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999



NC-bloky

5 TCH PROBE 410 VZTB OBDÉLNÍK UVNITŘ	
Q321=+50	;STŘED 1. OSY
Q322=+50	;STŘED 2. OSY
Q323=60	;1. STRANA DÉLKA
Q324=20	;2. STRANA DÉLKA
Q261=-5	;VÝŠKA MĚŘENÍ
Q320=0	;BEZPEČNÁ VZD.
Q260=+20	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q301=0	;JET NA BEZPEČNOU VÝŠKU
Q305=10	;Č. V TABULCE
Q331=+0	;VZTAŽNÝ BOD
Q332=+0	;VZTAŽNÝ BOD
Q303=+1	;PŘEDÁNÍ NAMĚŘENÉ HODNOTY
Q381=1	;SNÍMÁNÍ OSY DOTYKOVÉ SONDY
Q382=+85	;1. SOUŘ. PRO OSU DS
Q383=+50	;2. SOUŘ. PRO OSU DS
Q384=+0	;3. SOUŘ. PRO OSU DS

Cykly dotykových sond: Automatické zjištění vztažných bodů

14.4 VZTAŽNÝ BOD OBDÉLNÍK ZE VNITŘ (cyklus 410, DIN/ISO: G410, volitelný software 17)

Q333=+1 ;VZTAŽNÝ BOD

- ▶ **Předání naměřené hodnoty (0,1) Q303:** Určení, zda se má zjištěný vztažný bod uložit do tabulky nulových bodů nebo tabulky Preset:
 -1: Nepoužívat! Zapisuje TNC při načtení starých programů (viz "Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu", Stránka 322)
 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)
- ▶ **Snímání v ose dotykové sondy Q381:** stanovení, zda má TNC nastavit též vztažný bod v ose dotykové sondy:
 0: vztažný bod v ose dotykové sondy nenastavovat
 1: vztažný bod v ose dotykové sondy nastavit
- ▶ **Snímání v ose dotykové sondy: souř. 1. osy Q382** (absolutně): souřadnice snímaného bodu v hlavní ose roviny obrábění, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Platné pouze je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Snímání v ose dotykové sondy: souř. 2. osy Q383** (absolutně): souřadnice snímaného bodu ve vedlejší ose roviny obrábění, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Platné pouze je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Snímání v ose dotykové sondy: souř. 3. osy Q384** (absolutně): souřadnice snímaného bodu v ose dotykové sondy, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Platné pouze je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Nový vztažný bod Q333** (absolutně): souřadnice, na kterou má TNC umístit vztažný bod. Základní nastavení = 0. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999

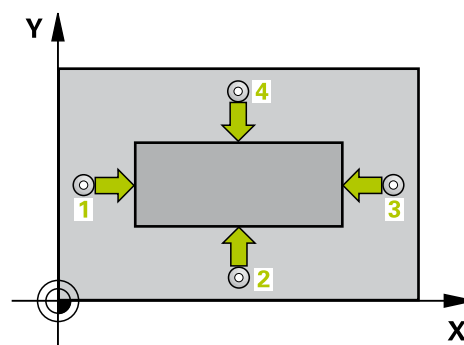
VZTAŽNÝ BOD OBDÉLNÍK ZVENKU (cyklus 411, DIN/ISO: G411, 14.5 volitelný software 17)

14.5 VZTAŽNÝ BOD OBDÉLNÍK ZVENKU (cyklus 411, DIN/ISO: G411, volitelný software 17)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 411 zjistí střed obdélníkového čepu a nastaví ho jako vztažný bod. Volitelně může TNC také zapsat tento střed do tabulky nulových bodů nebo do tabulky Preset.

- 1 TNC napoložuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 298) do dotykového bodu **1**. TNC vypočte dotykové body z údajů v cyklu a z bezpečné vzdálenosti ze sloupce **SET_UP** tabulky dotykové sondy
- 2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec F)
- 3 Poté jede dotyková sonda buďto souběžně s osou ve výšce měření nebo lineárně v bezpečné výšce k dalšímu bodu snímání **2** a provede tam druhé snímání
- 4 TNC napoložuje dotykovou sondu k bodu dotyku **3** a pak k bodu dotyku **4** a tam provede třetí, příp. čtvrté snímání
- 5 Poté 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 322)
- 6 Pokud se to požaduje, zjistí pak TNC dalším samostatným snímacím pochodem ještě vztažný bod v ose dotykové sondy a uloží aktuální hodnoty do následujících Q-parametrů



Číslo parametru	Význam
Q151	Aktuální hodnota středu hlavní osy
Q152	Aktuální hodnota středu vedlejší osy
Q154	Skutečná hodnota délky strany v hlavní ose
Q155	Skutečná hodnota délky strany ve vedlejší ose

Při programování dbejte na tyto body!



Pozor nebezpečí kolize!

Abyste zabránili kolizi sondy a obrobku, zadejte 1. a 2. délku strany čepu poněkud **větší**.

Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

Pokud nastavíte cyklem dotykové sondy referenční bod (Q303 = 0) a navíc použijete snímání osy dotykové sondy (Q381 = 1), nesmí být aktivní transformace souřadnic.

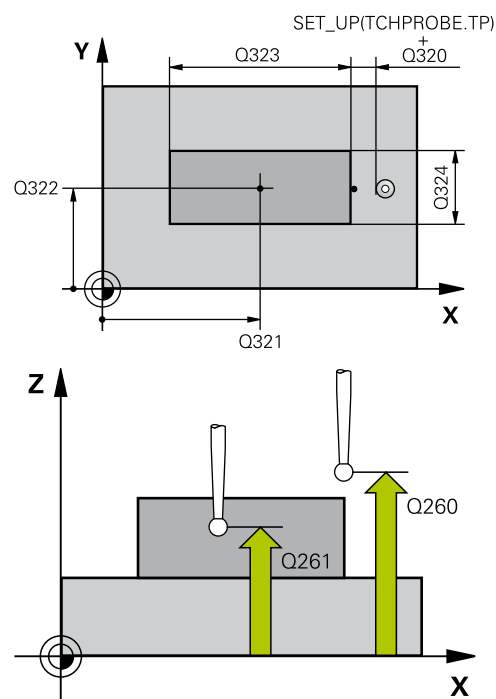
Cykly dotkových sond: Automatické zjištění vztažných bodů

14.5 VZTAŽNÝ BOD OBDÉLNÍK ZVENKU (cyklus 411, DIN/ISO: G411, volitelný software 17)

Parametry cyklu



- ▶ **Střed 1. osy Q321 (absolutně):** střed čepu v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Střed 2. osy Q322 (absolutně):** střed čepu ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **1. strana - délka Q323 (inkrementálně):** délka čepu paralelně s hlavní osou roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **2. strana - délka Q324 (inkrementálně):** délka čepu paralelně s vedlejší osou roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Výška měření v ose dotkové sondy Q261 (absolutně):** souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotkové sondy, na které se má měření provádět. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q320 (inkrementálně):** přídatná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotkové sondy. Q320 se přičítá k **SET_UP** (tabulka dotkové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná výška Q260 (absolutně):** souřadnice v ose dotkové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotkovou sondou a obrobkem (upínadlem). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Odjetí do bezpečné výšky Q301:** stanovení, jak má dotková sonda mezi měřicími body pojet:
 - 0: mezi měřicími body přejíždět ve výšce měření
 - 1: mezi měřicími body přejíždět v bezpečné výšce
- ▶ **Číslo nulového bodu v tabulce Q305:** Zadejte číslo v tabulce nulových bodů / tabulce Preset, do něhož má TNC uložit souřadnice středu čepu. Pokud je Q303=1: Při zadání Q305=0 nastaví TNC zobrazení automaticky tak, aby nový vztažný bod byl ve středu čepu. Pokud je Q303=0: Při zadání Q305=0 přepíše TNC řádku 0 tabulky nulových bodů. Rozsah zadávání 0 až 99999
- ▶ **Nový vztažný bod hlavní osy Q331 (absolutně):** souřadnice v hlavní ose, na kterou má TNC umístit zjištěný střed čepu. Základní nastavení = 0. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Nový vztažný bod vedlejší osy Q332 (absolutně):** souřadnice ve vedlejší ose, na kterou má TNC umístit zjištěný střed čepu. Základní nastavení = 0. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999



NC-bloky

5 TCH PROBE 411 VZTB OBDÉLNÍK VNĚ	
Q321=+50	;STŘED 1. OSY
Q322=+50	;STŘED 2. OSY
Q323=60	;1. STRANA DÉLKA
Q324=20	;2. STRANA DÉLKA
Q261=-5	;VÝŠKA MĚŘENÍ
Q320=0	;BEZPEČNÁ VZD.
Q260=+20	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q301=0	;JET NA BEZPEČNOU VÝŠKU
Q305=0	;Č. V TABULCE
Q331=+0	;VZTAŽNÝ BOD
Q332=+0	;VZTAŽNÝ BOD
Q303=+1	;PŘEDÁNÍ NAMĚŘENÉ HODNOTY
Q381=1	;SNÍMÁNÍ OSY DOTKOVÉ SONDY
Q382=+85	;1. SOUŘ. PRO OSU DS

VZTAŽNÝ BOD OBDÉLNÍK ZVENKU (cyklus 411, DIN/ISO: G411, 14.5 volitelný software 17)

- ▶ **Předání naměřené hodnoty (0,1) Q303:** Určení, zda se má zjištěný vztažný bod uložit do tabulky nulových bodů nebo tabulky Preset:
-1: Nepoužívat! Zapisuje TNC při načtení starých programů (viz "Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu", Stránka 322)
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)
- ▶ **Snímání v ose dotykové sondy Q381:** stanovení, zda má TNC nastavit též vztažný bod v ose dotykové sondy:
0: vztažný bod v ose dotykové sondy nenastavovat
1: vztažný bod v ose dotykové sondy nastavit
- ▶ **Snímání v ose dotykové sondy: souř. 1. osy Q382** (absolutně): souřadnice snímaného bodu v hlavní ose roviny obrábění, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Platné pouze je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Snímání v ose dotykové sondy: souř. 2. osy Q383** (absolutně): souřadnice snímaného bodu ve vedlejší ose roviny obrábění, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Platné pouze je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Snímání v ose dotykové sondy: souř. 3. osy Q384** (absolutně): souřadnice snímaného bodu v ose dotykové sondy, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Platné pouze je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Nový vztažný bod osy dotykové sondy Q333** (absolutně): souřadnice v ose dotykové sondy, na niž má TNC nastavit vztažný bod. Základní nastavení = 0. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999

Q383=+50 ;2. SOUŘ. PRO OSU DS
Q384=+0 ;3. SOUŘ. PRO OSU DS
Q333=+1 ;VZTAŽNÝ BOD

Cykly dotykových sond: Automatické zjištění vztažných bodů

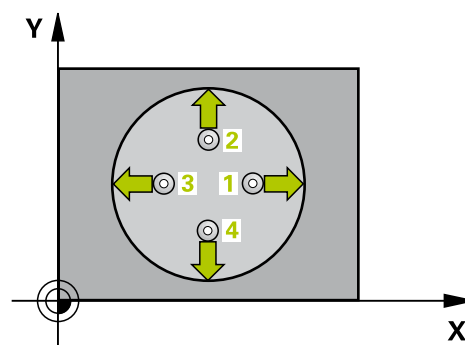
14.6 VZTAŽNÝ BOD KRUH ZEVNITŘ (cyklus 412, DIN/ISO: G412, volitelný software 17)

14.6 VZTAŽNÝ BOD KRUH ZEVNITŘ (cyklus 412, DIN/ISO: G412, volitelný software 17)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 412 zjistí střed kruhové kapsy (díry) a nastaví její střed jako vztažný bod. Volitelně může TNC také zapsat tento střed do tabulky nulových bodů nebo do tabulky Preset.

- 1 TNC napoložuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 298) do dotykového bodu **1**. TNC vypočte dotykové body z údajů v cyklu a z bezpečné vzdálenosti ze sloupce **SET_UP** tabulky dotykové sondy
- 2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec F). Směr snímání určuje TNC automaticky podle naprogramovaného úhlu startu
- 3 Poté jede dotyková sonda v kruhu, buďto ve výšce měření nebo v bezpečné výšce, k dalšímu snímanému bodu **2** a provede tam druhé snímání
- 4 TNC napoložuje dotykovou sondu k bodu dotyku **3** a pak k bodu dotyku **4** a tam provede třetí, příp. čtvrté snímání
- 5 Poté polohuje TNC dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a zpracuje zjištěný vztažný bod podle hodnot v parametrech cyklů Q303 a Q305 (viz "Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu", Stránka 322) a uloží skutečné hodnoty do následujících Q-parametrů.
- 6 Pokud se to požaduje, zjistí pak TNC dalším samostatným snímacím pochodem ještě vztažný bod v ose dotykové sondy



Číslo parametru	Význam
Q151	Aktuální hodnota středu hlavní osy
Q152	Aktuální hodnota středu vedlejší osy
Q153	Skutečná hodnota průměru

VZTAŽNÝ BOD KRUH ZE VNITŘ (cyklus 412, DIN/ISO: G412, 14.6 volitelný software 17)

Při programování dbejte na tyto body!



Pozor nebezpečí kolize!

Aby se zabránilo kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem, zadávejte cílový průměr kapsy (díry) spíše trochu **menší**.

Pokud rozměry kapsy a bezpečná vzdálenost nedovolují předběžné umístění v blízkosti snímaného bodu, pak provádí TNC snímání vždy ze středu kapsy. Dotyková sonda pak mezi čtyřmi snímanými body neodjíždí na bezpečnou výšku.

Čím menší úhlovou rozteč Q247 naprogramujete, tím nepřesněji vypočítá TNC vztažný bod. Nejmenší hodnota zadání: 5°.

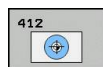
Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

Pokud nastavíte cyklem dotykové sondy referenční bod (Q303 = 0) a navíc použijete snímání osy dotykové sondy (Q381 = 1), nesmí být aktivní transformace souřadnic.

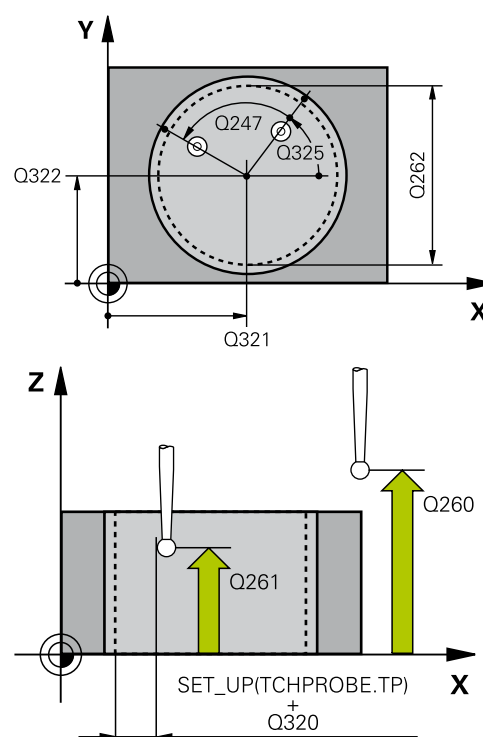
Cykly dotkových sond: Automatické zjištění vztažných bodů

14.6 VZTAŽNÝ BOD KRUH ZEVNITŘ (cyklus 412, DIN/ISO: G412, volitelný software 17)

Parametry cyklu



- ▶ **Střed 1. osy Q321 (absolutně):** střed kapsy v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Střed 2. osy Q322 (absolutně):** střed kapsy ve vedlejší ose roviny obrábění. Naprogramujete-li Q322=0, vyrovná TNC střed díry do kladné osy Y, naprogramujete-li Q322 různé od 0, vyrovná TNC střed díry do cílové polohy. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Cílový průměr Q262:** přibližný průměr kruhové kapsy (díry). Zadejte hodnotu spíše trochu menší. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Úhel startu Q325 (absolutně):** úhel mezi hlavní osou roviny obrábění a prvním bodem snímání. Rozsah zadávání -360,000 až 360,000
- ▶ **Úhlový krok Q247 (inkrementálně):** Úhel mezi dvěma měřicími body, znaménko úhlového kroku určuje směr natočení (- = ve směru hodin), v němž sonda pokračuje k dalšímu bodu měření. Chcete-li proměřovat oblouky, pak naprogramujte úhlovou rozteč menší než 90°. Rozsah zadávání -120,000 až 120,000
- ▶ **Výška měření v ose dotkové sondy Q261 (absolutně):** souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotkové sondy, na které se má měření provádět. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q320 (inkrementálně):** přídatná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotkové sondy. Q320 se přičítá k SET_UP (tabulka dotkové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná výška Q260 (absolutně):** souřadnice v ose dotkové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotkovou sondou a obrobkem (upínadlem). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Odjetí do bezpečné výšky Q301:** stanovení, jak má dotková sonda mezi měřicími body pojíždět:
0: mezi měřicími body přejíždět ve výšce měření
1: mezi měřicími body přejíždět v bezpečné výšce
- ▶ **Číslo nulového bodu v tabulce Q305:** Zadejte číslo v tabulce nulových bodů / tabulce Preset, do něhož má TNC uložit souřadnice středu kapsy. Pokud je Q303=1: Při zadání Q305=0 nastaví TNC zobrazení automaticky tak, aby nový vztažný bod byl ve středu kapsy. Pokud je Q303=0: Při zadání Q305=0 přepíše TNC řádku 0 tabulky nulových bodů. Rozsah zadávání 0 až 99999
- ▶ **Nový vztažný bod hlavní osy Q331 (absolutně):** souřadnice v hlavní ose, na kterou má TNC umístit zjištěný střed kapsy. Základní nastavení = 0. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999



NC-bloky

5 TCH PROBE 412 VZTB KRUH UVNITŘ	
Q321=+50	;STŘED 1. OSY
Q322=+50	;STŘED 2. OSY
Q262=75	;CÍLOVÝ PRŮMĚR
Q325=+0	;ÚHEL STARTU
Q247=+60	;ÚHLOVÁ ROZTEČ
Q261=-5	;VÝŠKA MĚŘENÍ
Q320=0	;BEZPEČNÁ VZD.
Q260=+20	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q301=0	;JET NA BEZPEČNOU VÝŠKU
Q305=12	;Č. V TABULCE
Q331=+0	;VZTAŽNÝ BOD
Q332=+0	;VZTAŽNÝ BOD
Q303=+1	;PŘEDÁNÍ NAMĚŘENÉ HODNOTY
Q381=1	;SNÍMÁNÍ OSY DOTKOVÉ SONDY
Q382=+85	;1. SOUŘ. PRO OSU DS
Q383=+50	;2. SOUŘ. PRO OSU DS
Q384=+0	;3. SOUŘ. PRO OSU DS

VZTAŽNÝ BOD KRUH ZE VNITŘ (cyklus 412, DIN/ISO: G412, 14.6 volitelný software 17)

- ▶ **Nový vztažný bod vedlejší osy Q332 (absolutně):** souřadnice ve vedlejší ose, na kterou má TNC umístit zjištěný střed kapsy. Základní nastavení = 0. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Předání naměřené hodnoty (0, 1) Q303:** Určení, zda se má zjištěný vztažný bod uložit do tabulky nulových bodů nebo tabulky Preset:
 - 1: Nepoužívat! Zapisuje TNC při načtení starých programů (viz "Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu", Stránka 322)
 - 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)
- ▶ **Snímání v ose dotykové sondy Q381:** stanovení, zda má TNC nastavit též vztažný bod v ose dotykové sondy:
 - 0: vztažný bod v ose dotykové sondy nenastavovat
 - 1: vztažný bod v ose dotykové sondy nastavit
- ▶ **Snímání v ose dotykové sondy: souř. 1. osy Q382 (absolutně):** souřadnice snímaného bodu v hlavní ose roviny obrábění, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Platné pouze je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Snímání v ose dotykové sondy: souř. 2. osy Q383 (absolutně):** souřadnice snímaného bodu ve vedlejší ose roviny obrábění, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Platné pouze je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Snímání v ose dotykové sondy: souř. 3. osy Q384 (absolutně):** souřadnice snímaného bodu v ose dotykové sondy, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Platné pouze je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Nový vztažný bod osy dotykové sondy Q333 (absolutně):** souřadnice v ose dotykové sondy, na niž má TNC nastavit vztažný bod. Základní nastavení = 0. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Počet bodů měření (4/3) Q423:** určení, zda má TNC odměřovat čep ve 4 nebo ve 3 bodech:
 - 4: použít 4 body měření (standardní)
 - 3: použít 3 měřicí body
- ▶ **Způsob pojezdu? Přímkou=0/Kruhově=1 Q365:** určení, s kterou dráhovou funkcí má nástroj pojíždět mezi měřicími body, když je aktivní pojíždění v bezpečné výšce (Q301=1):
 - 0: mezi operacemi pojíždět po přímce
 - 1: mezi obráběcími operacemi pojíždět kruhově po průměru roztečné kružnice.

Q333=+1	;VZTAŽNÝ BOD
Q423=4	;POČET MĚŘICÍCH BODŮ
Q365=1	;ZPŮSOB POJEZDU

Cykly dotykových sond: Automatické zjištění vztažných bodů

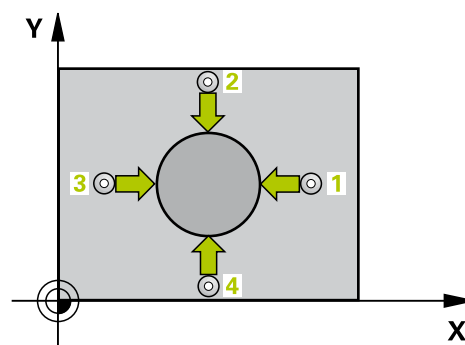
14.7 VZTAŽNÝ BOD KRUH ZVENKU (cyklus 413, DIN/ISO: G413, volitelný software 17)

14.7 VZTAŽNÝ BOD KRUH ZVENKU (cyklus 413, DIN/ISO: G413, volitelný software 17)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 413 zjistí střed kruhového čepu a nastaví tento střed jako vztažný bod. Volitelně může TNC také zapsat tento střed do tabulky nulových bodů nebo do tabulky Preset.

- 1 TNC napoložuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 298) do dotykového bodu **1**. TNC vypočte dotykové body z údajů v cyklu a z bezpečné vzdálenosti ze sloupce **SET_UP** tabulky dotykové sondy
- 2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec F). Směr snímání určuje TNC automaticky podle naprogramovaného úhlu startu
- 3 Poté jede dotyková sonda v kruhu, buďto ve výšce měření nebo v bezpečné výšce, k dalšímu snímanému bodu **2** a provede tam druhé snímání
- 4 TNC napoložuje dotykovou sondu k bodu dotyku **3** a pak k bodu dotyku **4** a tam provede třetí, příp. čtvrté snímání
- 5 Poté polohuje TNC dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a zpracuje zjištěný vztažný bod podle hodnot v parametrech cyklů Q303 a Q305 (viz "Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu", Stránka 322) a uloží skutečné hodnoty do následujících Q-parametrů.
- 6 Pokud se to požaduje, zjistí pak TNC dalším samostatným snímacím pochodem ještě vztažný bod v ose dotykové sondy



Číslo parametru	Význam
Q151	Aktuální hodnota středu hlavní osy
Q152	Aktuální hodnota středu vedlejší osy
Q153	Skutečná hodnota průměru

Při programování dbejte na tyto body!



Pozor nebezpečí kolize!

Abyste se vyhnuli kolizi sondy a dílce, zadejte nejprve cílový průměr čepu trochu **větší**.

Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

Čím menší úhlovou rozteč Q247 naprogramujete, tím nepřesněji vypočítá TNC vztažný bod. Nejmenší hodnota zadání: 5°.

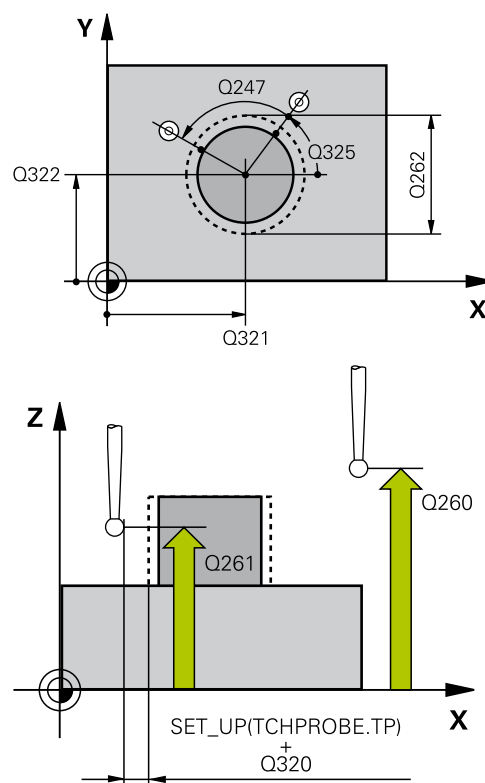
Pokud nastavíte cyklem dotykové sondy referenční bod (Q303 = 0) a navíc použijete snímání osy dotykové sondy (Q381 = 1), nesmí být aktivní transformace souřadnic.

VZTAŽNÝ BOD KRUH ZVENKU (cyklus 413, DIN/ISO: G413, volitelný software 17) 14.7

Parametry cyklu



- ▶ **Střed 1. osy Q321** (absolutně): střed čepu v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Střed 2. osy Q322** (absolutně): střed čepu ve vedlejší ose roviny obrábění. Naprogramujete-li Q322=0, vyrovná TNC střed díry do kladné osy Y, naprogramujete-li Q322 různé od 0, vyrovná TNC střed díry do cílové polohy. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Cílový průměr Q262**: přibližný průměr čepu. Zadejte hodnotu spíše trochu větší. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Úhel startu Q325** (absolutně): úhel mezi hlavní osou roviny obrábění a prvním bodem snímání. Rozsah zadávání -360,000 až 360,000
- ▶ **Úhlový krok Q247** (inkrementálně): Úhel mezi dvěma měřicími body, znaménko úhlového kroku určuje směr natočení (- = ve směru hodin), v němž sonda pokračuje k dalšímu bodu měření. Chcete-li proměřovat oblouky, pak naprogramujte úhlovou rozteč menší než 90°. Rozsah zadávání -120,000 až 120,000



Cykly dotykových sond: Automatické zjištění vztažných bodů

14.7 VZTAŽNÝ BOD KRUH ZVENKU (cyklus 413, DIN/ISO: G413, volitelný software 17)

- ▶ **Výška měření v ose dotykové sondy Q261** (absolutně): souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q320** (inkrementálně): přídatná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k **SET_UP** (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná výška Q260** (absolutně): souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínadlem). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Odjetí do bezpečné výšky Q301**: stanovení, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
0: mezi měřicími body přejíždět ve výšce měření
1: mezi měřicími body přejíždět v bezpečné výšce
- ▶ **Číslo nulového bodu v tabulce Q305**: Zadejte číslo v tabulce nulových bodů / tabulce Preset, do něhož má TNC uložit souřadnice středu čepu. Pokud je Q303=1: Při zadání Q305=0 nastaví TNC zobrazení automaticky tak, aby nový vztažný bod byl ve středu čepu. Pokud je Q303=0: Při zadání Q305=0 přepíše TNC řádku 0 tabulky nulových bodů. Rozsah zadávání 0 až 99999
- ▶ **Nový vztažný bod hlavní osy Q331** (absolutně): souřadnice v hlavní ose, na kterou má TNC umístit zjištěný střed čepu. Základní nastavení = 0. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Nový vztažný bod vedlejší osy Q332** (absolutně): souřadnice ve vedlejší ose, na kterou má TNC umístit zjištěný střed čepu. Základní nastavení = 0. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Předání naměřené hodnoty (0, 1) Q303**: Určení, zda se má zjištěný vztažný bod uložit do tabulky nulových bodů nebo tabulky Preset:
-1: Nepoužívat! Zapisuje TNC při načtení starých programů (viz "Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu", Stránka 322)
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)
- ▶ **Snímání v ose dotykové sondy Q381**: stanovení, zda má TNC nastavit též vztažný bod v ose dotykové sondy:
0: vztažný bod v ose dotykové sondy nenastavovat
1: vztažný bod v ose dotykové sondy nastavit

NC-bloky

5 TCH PROBE 413 VZTB KRUH VNĚ	
Q321=+50	;STŘED 1. OSY
Q322=+50	;STŘED 2. OSY
Q262=75	;CÍLOVÝ PRŮMĚR
Q325=+0	;ÚHEL STARTU
Q247=+60	;ÚHLOVÁ ROZTEČ
Q261=-5	;VÝŠKA MĚŘENÍ
Q320=0	;BEZPEČNÁ VZD.
Q260=+20	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q301=0	;JET NA BEZPEČNOU VÝŠKU
Q305=15	;Č. V TABULCE
Q331=+0	;VZTAŽNÝ BOD
Q332=+0	;VZTAŽNÝ BOD
Q303=+1	;PŘEDÁNÍ NAMĚŘENÉ HODNOTY
Q381=1	;SNÍMÁNÍ OSY DOTYKOVÉ SONDY
Q382=+85	;1. SOUŘ. PRO OSU DS
Q383=+50	;2. SOUŘ. PRO OSU DS
Q384=+0	;3. SOUŘ. PRO OSU DS
Q333=+1	;VZTAŽNÝ BOD
Q423=4	;POČET MĚŘICÍCH BODŮ
Q365=1	;ZPŮSOB POJEZDU

VZTAŽNÝ BOD KRUH ZVENKU (cyklus 413, DIN/ISO: G413, volitelný software 17) 14.7

- ▶ **Snímání v ose dotykové sondy: souř. 1. osy Q382**
(absolutně): souřadnice snímaného bodu v hlavní ose roviny obrábění, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Platné pouze je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Snímání v ose dotykové sondy: souř. 2. osy Q383**
(absolutně): souřadnice snímaného bodu ve vedlejší ose roviny obrábění, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Platné pouze je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Snímání v ose dotykové sondy: souř. 3. osy Q384**
(absolutně): souřadnice snímaného bodu v ose dotykové sondy, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Platné pouze je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Nový vztažný bod osy dotykové sondy Q333**
(absolutně): souřadnice v ose dotykové sondy, na niž má TNC nastavit vztažný bod. Základní nastavení = 0. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Počet bodů měření (4/3) Q423:** určení, zda má TNC odměřovat čep ve 4 nebo ve 3 bodech:
4: použít 4 body měření (standardní)
3: použít 3 měřicí body
- ▶ **Způsob pojezdu? Přímkou=0/Kruhově=1 Q365:**
určení, s kterou dráhovou funkcí má nástroj pojíždět mezi měřicími body, když je aktivní pojíždění v bezpečné výšce (Q301=1):
0: mezi operacemi pojíždět po přímce
1: mezi obráběcími operacemi pojíždět kruhově po průměru roztečné kružnice.

Cykly dotykových sond: Automatické zjištění vztažných bodů

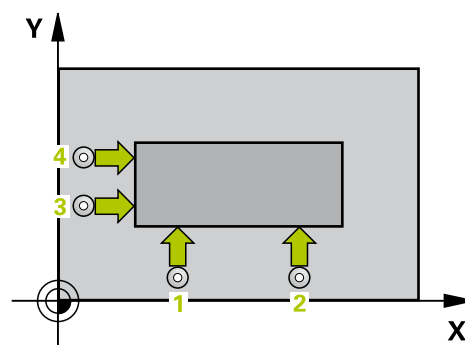
14.8 VZTAŽNÝ BOD VNĚJŠÍ ROH (cyklus 414, DIN/ISO: G414, volitelný software 17)

14.8 VZTAŽNÝ BOD VNĚJŠÍ ROH (cyklus 414, DIN/ISO: G414, volitelný software 17)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 414 zjistí průsečík dvou přímek a nastaví ho jako vztažný bod. Volitelně může TNC také zapsat tento průsečík do tabulky nulových bodů nebo tabulky Preset.

- 1 TNC napoložuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 298) do prvního dotykového bodu **1** (viz obrázek vpravo nahoře). TNC přitom přesazuje dotykovou sondu oproti stanovenému směru pojezdu o bezpečnou vzdálenost
- 2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec F). TNC určuje směr dotyku automaticky podle naprogramovaného 3. měřicího bodu.
- 1 Poté přejede dotyková sonda k dalšímu bodu dotyku **2** a provede druhé snímání
- 2 TNC napoložuje dotykovou sondu k bodu dotyku **3** a pak k bodu dotyku **4** a tam provede třetí, příp. čtvrté snímání
- 3 Poté polohuje TNC dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a zpracuje zjištěný vztažný bod podle hodnot v parametrech cyklů Q303 a Q305 (viz "Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu", Stránka 322) 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

VZTAŽNÝ BOD VNĚJŠÍ ROH (cyklus 414, DIN/ISO: G414, volitelný software 17) 14.8

Při programování dbejte na tyto body!



Pozor nebezpečí kolize!

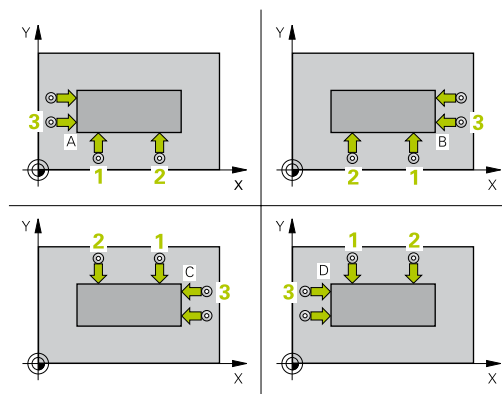
Pokud nastavíte cyklem dotykové sondy referenční bod (Q303 = 0) a navíc použijete snímání osy dotykové sondy (Q381 = 1), nesmí být aktivní transformace souřadnic.



Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

TNC měří první 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

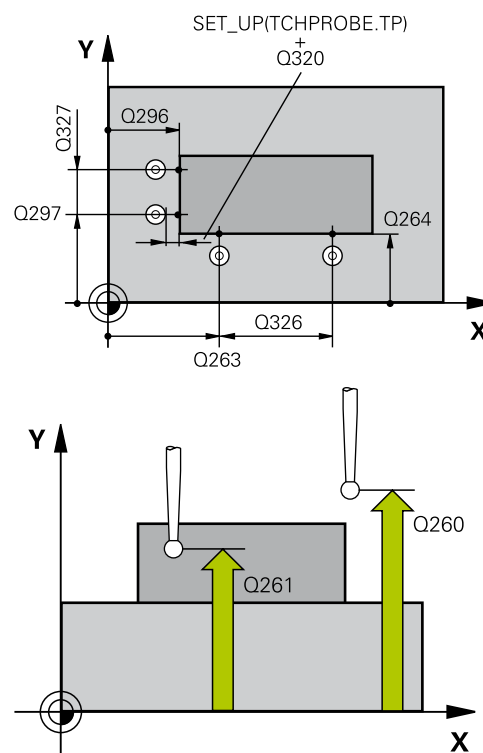
Cykly dotykových sond: Automatické zjištění vztažných bodů

14.8 VZTAŽNÝ BOD VNĚJŠÍ ROH (cyklus 414, DIN/ISO: G414, volitelný software 17)

Parametry cyklu



- ▶ **1. měřicí bod 1. osy Q263 (absolutně):** souřadnice prvního snímaného bodu v hlavní ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **1. měřicí bod 2. osy Q264 (absolutně):** souřadnice prvního snímaného bodu ve vedlejší ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Rozteč 1. osy Q326 (inkrementálně):** vzdálenost mezi prvním a druhým měřicím bodem v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **3. měřicí bod 1. osy Q296 (absolutně):** souřadnice třetího snímaného bodu v hlavní ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **3. měřicí bod 2. osy Q297 (absolutně):** souřadnice třetího snímaného bodu ve vedlejší ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Rozteč 2. osy Q327 (inkrementálně):** vzdálenost mezi třetím a čtvrtým měřicím bodem ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Výška měření v ose dotykové sondy Q261 (absolutně):** souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q320 (inkrementálně):** přídavná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k SET_UP (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná výška Q260 (absolutně):** souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínadlem). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Odjetí do bezpečné výšky Q301:** stanovení, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojet:
 - 0: mezi měřicími body přejíždět ve výšce měření
 - 1: mezi měřicími body přejíždět v bezpečné výšce



NC-bloky

5 TCH PROBE 414 VZTB ROH UVNITŘ	
Q263=+37	;1. BOD 1. OSY
Q264=+7	;1. BOD 2. OSY
Q326=50	;VZDÁLENOST 1. OSY
Q296=+95	;3. BOD 1. OSY
Q297=+25	;3. BOD 2. OSY
Q327=45	;VZDÁLENOST 2. OSY
Q261=-5	;VÝŠKA MĚŘENÍ
Q320=0	;BEZPEČNÁ VZD.
Q260=+20	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q301=0	;JET NA BEZPEČNOU VÝŠKU
Q304=0	;ZÁKLADNÍ NATOČENÍ

VZTAŽNÝ BOD VNĚJŠÍ ROH (cyklus 414, DIN/ISO: G414, volitelný software 17) 14.8

- ▶ **Provedení základního natočení Q304:** stanovení, zda má TNC kompenzovat šikmou polohu obrobku základním natočením:
0: základní natočení neprovádět
1: základní natočení provést
- ▶ **Číslo nulového bodu v tabulce Q305:** Zadejte číslo v tabulce nulových bodů / tabulce Preset, do něhož má TNC uložit souřadnice rohu. Pokud je Q303=1: Při zadání Q305=0 nastaví TNC zobrazení automaticky tak, aby nový vztažný bod byl v rohu. Pokud je Q303=0: Při zadání Q305=0 přepíše TNC řádku 0 tabulky nulových bodů. Rozsah zadávání 0 až 99999
- ▶ **Nový vztažný bod hlavní osy Q331 (absolutně):** souřadnice v hlavní ose, na kterou má TNC umístit zjištěný roh. Základní nastavení = 0. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Nový vztažný bod vedlejší osy Q332 (absolutně):** souřadnice ve vedlejší ose, na kterou má TNC umístit zjištěný roh. Základní nastavení = 0. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Předání naměřené hodnoty (0,1) Q303:** Určení, zda se má zjištěný vztažný bod uložit do tabulky nulových bodů nebo tabulky Preset:
-1: Nepoužívat! Zapisuje TNC při načtení starých programů (viz "Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu", Stránka 322)
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)
- ▶ **Snímání v ose dotykové sondy Q381:** stanovení, zda má TNC nastavit též vztažný bod v ose dotykové sondy:
0: vztažný bod v ose dotykové sondy nenastavovat
1: vztažný bod v ose dotykové sondy nastavit
- ▶ **Snímání v ose dotykové sondy: souř. 1. osy Q382 (absolutně):** souřadnice snímaného bodu v hlavní ose roviny obrábění, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Platné pouze je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999

Q305=7	;Č. V TABULCE
Q331=+0	;VZTAŽNÝ BOD
Q332=+0	;VZTAŽNÝ BOD
Q303=+1	;PŘEDÁNÍ NAMĚŘENÉ HODNOTY
Q381=1	;SNÍMÁNÍ OSY DOTYKOVÉ SONDY
Q382=+85	;1. SOUŘ. PRO OSU DS
Q383=+50	;2. SOUŘ. PRO OSU DS
Q384=+0	;3. SOUŘ. PRO OSU DS
Q333=+1	;VZTAŽNÝ BOD

Cykly dotykových sond: Automatické zjištění vztažných bodů

14.8 VZTAŽNÝ BOD VNĚJŠÍ ROH (cyklus 414, DIN/ISO: G414, volitelný software 17)

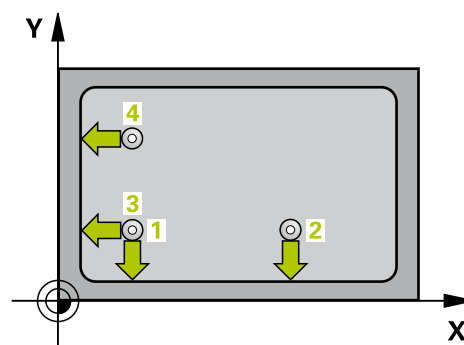
- ▶ **Snímání v ose dotykové sondy: souř. 2. osy Q383**
(absolutně): souřadnice snímaného bodu ve vedlejší ose roviny obrábění, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Platné pouze je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Snímání v ose dotykové sondy: souř. 3. osy Q384**
(absolutně): souřadnice snímaného bodu v ose dotykové sondy, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Platné pouze je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Nový vztažný bod osy dotykové sondy Q333**
(absolutně): souřadnice v ose dotykové sondy, na niž má TNC nastavit vztažný bod. Základní nastavení = 0. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999

14.9 VZTAŽNÝ BOD VNITŘNÍ ROH (cyklus 415, DIN/ISO: G415, volitelný software 17)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 415 zjistí průsečík dvou přímek a nastaví ho jako vztažný bod. Volitelně může TNC také zapsat tento průsečík do tabulky nulových bodů nebo tabulky Preset.

- 1 TNC napolohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 298) 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 322) a uloží souřadnice zjištěného rohu do následujících Q-parametrů.
- 4 Pokud se to požaduje, zjistí pak TNC dalším samostatným snímacím pochodem ještě vztažný bod v ose dotykové sondy



Číslo parametru	Význam
Q151	Aktuální hodnota rohu na hlavní ose
Q152	Aktuální hodnota rohu na vedlejší ose

Cykly dotykových sond: Automatické zjištění vztažných bodů

14.9 VZTAŽNÝ BOD VNITŘNÍ ROH (cyklus 415, DIN/ISO: G415, volitelný software 17)

Při programování dbejte na tyto body!



Pozor nebezpečí kolize!

Pokud nastavíte cyklem dotykové sondy referenční bod ($Q303 = 0$) a navíc použijete snímání osy dotykové sondy ($Q381 = 1$), nesmí být aktivní transformace souřadnic.



Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

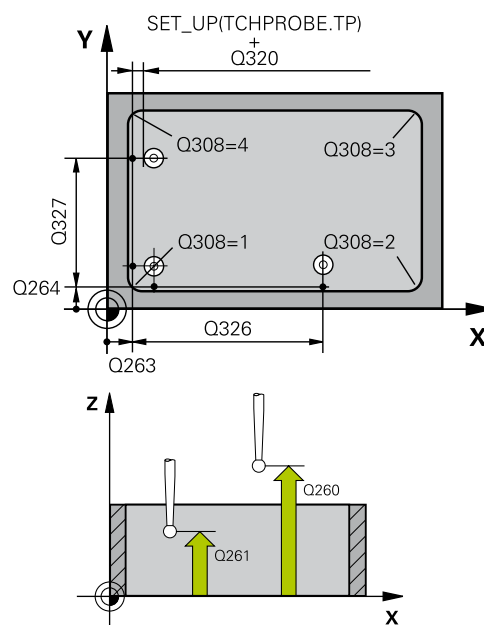
TNC měří první přímkou vždy ve směru vedlejší osy roviny obrábění.

VZTAŽNÝ BOD VNITŘNÍ ROH (cyklus 415, DIN/ISO: G415, volitelný software 17)

Parametry cyklu



- ▶ **1. měřicí bod 1. osy Q263 (absolutně):** souřadnice prvního snímaného bodu v hlavní ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **1. měřicí bod 2. osy Q264 (absolutně):** souřadnice prvního snímaného bodu ve vedlejší ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Rozteč 1. osy Q326 (inkrementálně):** vzdálenost mezi prvním a druhým měřicím bodem v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Rozteč 2. osy Q327 (inkrementálně):** vzdálenost mezi třetím a čtvrtým měřicím bodem ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Roh Q308:** číslo rohu, do něhož má TNC umístit vztažný bod. Rozsah zadávání 1 až 4
- ▶ **Výška měření v ose dotykové sondy Q261 (absolutně):** souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q320 (inkrementálně):** přídatná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k SET_UP (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná výška Q260 (absolutně):** souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínadlem). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Odjetí do bezpečné výšky Q301:** stanovení, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
0: mezi měřicími body přejíždět ve výšce měření
1: mezi měřicími body přejíždět v bezpečné výšce
- ▶ **Provedení základního natočení Q304:** stanovení, zda má TNC kompenzovat šikmou polohu obrobku základním natočením:
0: základní natočení neprovádět
1: základní natočení provést
- ▶ **Číslo nulového bodu v tabulce Q305:** Zadejte číslo v tabulce nulových bodů / tabulce Preset, do něhož má TNC uložit souřadnice rohu. Pokud je Q303=1: Při zadání Q305=0 nastaví TNC zobrazení automaticky tak, aby nový vztažný bod byl v rohu. Pokud je Q303=0: Při zadání Q305=0 přepíše TNC řádku 0 tabulky nulových bodů. Rozsah zadávání 0 až 99999
- ▶ **Nový vztažný bod hlavní osy Q331 (absolutně):** souřadnice v hlavní ose, na kterou má TNC umístit zjištěný roh. Základní nastavení = 0. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999



NC-bloky

5 TCH PROBE 415 VZTB ROH VNĚ

Q263=+37 ;1. BOD 1. OSY
Q264=+7 ;1. BOD 2. OSY
Q326=50 ;VZDÁLENOST 1. OSY
Q296=+95 ;3. BOD 1. OSY
Q297=+25 ;3. BOD 2. OSY
Q327=45 ;VZDÁLENOST 2. OSY
Q261=-5 ;VÝŠKA MĚŘENÍ
Q320=0 ;BEZPEČNÁ VZD.
Q260=+20 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q301=0 ;JET NA BEZPEČNOU VÝŠKU
Q304=0 ;ZÁKLADNÍ NATOČENÍ
Q305=7 ;Č. V TABULCE
Q331=+0 ;VZTAŽNÝ BOD
Q332=+0 ;VZTAŽNÝ BOD
Q303=+1 ;PŘEDÁNÍ NAMĚŘENÉ HODNOTY
Q381=1 ;SNÍMÁNÍ OSY DOTYKOVÉ SONDY
Q382=+85 ;1. SOUŘ. PRO OSU DS
Q383=+50 ;2. SOUŘ. PRO OSU DS
Q384=+0 ;3. SOUŘ. PRO OSU DS
Q333=+1 ;VZTAŽNÝ BOD

Cykly dotykových sond: Automatické zjištění vztažných bodů

14.9 VZTAŽNÝ BOD VNITŘNÍ ROH (cyklus 415, DIN/ISO: G415, volitelný software 17)

- ▶ **Nový vztažný bod vedlejší osy Q332 (absolutně):** souřadnice ve vedlejší ose, na kterou má TNC umístit zjištěný roh. Základní nastavení = 0. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Předání naměřené hodnoty (0, 1) Q303:** Určení, zda se má zjištěný vztažný bod uložit do tabulky nulových bodů nebo tabulky Preset:
 - 1: Nepoužívat! Zapisuje TNC při načtení starých programů (viz "Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu", Stránka 322)
 - 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)
- ▶ **Snímání v ose dotykové sondy Q381:** stanovení, zda má TNC nastavit též vztažný bod v ose dotykové sondy:
 - 0: vztažný bod v ose dotykové sondy nenastavovat
 - 1: vztažný bod v ose dotykové sondy nastavit
- ▶ **Snímání v ose dotykové sondy: souř. 1. osy Q382 (absolutně):** souřadnice snímaného bodu v hlavní ose roviny obrábění, na něž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Platné pouze je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Snímání v ose dotykové sondy: souř. 2. osy Q383 (absolutně):** souřadnice snímaného bodu ve vedlejší ose roviny obrábění, na něž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Platné pouze je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Snímání v ose dotykové sondy: souř. 3. osy Q384 (absolutně):** souřadnice snímaného bodu v ose dotykové sondy, na něž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Platné pouze je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Nový vztažný bod osy dotykové sondy Q333 (absolutně):** souřadnice v ose dotykové sondy, na niž má TNC nastavit vztažný bod. Základní nastavení = 0. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999

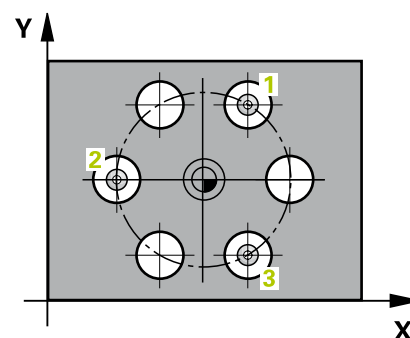
VZTAŽNÝ BOD VE STŘEDU ROZTEČNÉ KRUŽNICE (cyklus 416, 14.10 DIN/ISO: G416, volitelný software 17)

14.10 VZTAŽNÝ BOD VE STŘEDU ROZTEČNÉ KRUŽNICE (cyklus 416, DIN/ISO: G416, volitelný software 17)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 416 vypočítá střed roztečné kružnice pomocí měření tří děr a nastaví tento střed jako vztažný bod. Volitelně může TNC také zapsat tento střed do tabulky nulových bodů nebo do tabulky Preset.

- 1 TNC napoložuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 298) do zadaného středu první díry **1**
- 2 Poté přejede dotyková sonda do zadané výšky měření a zjistí sejmutím čtyř bodů střed první díry
- 3 Potom odjede dotyková sonda zpět do bezpečné výšky a napoložuje se do zadaného středu druhé díry **2**
- 4 TNC přejede dotykovou sondou do zadané výšky měření a sejmutím čtyř bodů zjistí střed druhé díry
- 5 Následně odjede dotyková sonda zpět do bezpečné výšky a polohuje se do zadaného středového bodu třetího otvoru **3**
- 6 TNC přejede dotykovou sondou do zadané výšky měření a zjistí sejmutím čtyř bodů střed třetí díry
- 7 Poté polohuje TNC dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a zpracuje zjištěný vztažný bod podle hodnot v parametrech cyklů Q303 a Q305 (viz "Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu", Stránka 322) a uloží skutečné hodnoty do následujících Q-parametrů.
- 8 Pokud se to požaduje, zjistí pak TNC dalším samostatným snímacím pochodem ještě vztažný bod v ose dotykové sondy



Číslo parametru	Význam
Q151	Aktuální hodnota středu hlavní osy
Q152	Aktuální hodnota středu vedlejší osy
Q153	Skutečná hodnota průměru roztečné kružnice

Cykly dotykových sond: Automatické zjištění vztažných bodů

14.10 VZTAŽNÝ BOD VE STŘEDU ROZTEČNÉ KRUŽNICE (cyklus 416, DIN/ISO: G416, volitelný software 17)

Při programování dbejte na tyto body!



Pozor nebezpečí kolize!

Pokud nastavíte cyklem dotykové sondy referenční bod (Q303 = 0) a navíc použijete snímání osy dotykové sondy (Q381 = 1), nesmí být aktivní transformace souřadnic.



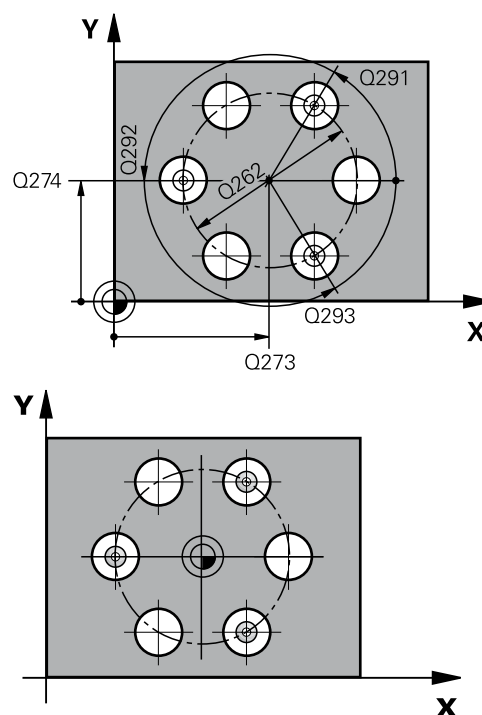
Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

VZTAŽNÝ BOD VE STŘEDU ROZTEČNÉ KRUŽNICE (cyklus 416, 14.10 DIN/ISO: G416, volitelný software 17)

Parametry cyklu



- ▶ **Střed 1. osy Q273 (absolutně):** střed roztečné kružnice (cílová hodnota) v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Střed 2. osy Q274 (absolutně):** střed roztečné kružnice (cílová hodnota) ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Cílový průměr Q262:** zadejte přibližný průměr roztečné kružnice. Čím menší je průměr děr, tím přesněji musíte zadat cílovou hodnotu průměru. Rozsah zadávání -0 až 99 999,9999
- ▶ **Úhel 1. díry Q291 (absolutně):** úhel polárních souřadnic prvního středu díry v rovině obrábění. Rozsah zadávání -360,0000 až 360,0000
- ▶ **Úhel 2. díry Q292 (absolutně):** úhel polárních souřadnic druhého středu díry v rovině obrábění. Rozsah zadávání -360,0000 až 360,0000
- ▶ **Úhel 3. díry Q293 (absolutně):** úhel polárních souřadnic třetího středu díry v rovině obrábění. Rozsah zadávání -360,0000 až 360,0000
- ▶ **Výška měření v ose dotykové sondy Q261 (absolutně):** souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná výška Q260 (absolutně):** souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínadlem). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Číslo nulového bodu v tabulce Q305:** Zadejte číslo v tabulce nulových bodů / tabulce Preset, do něhož má TNC uložit souřadnice středu roztečné kružnice. Pokud je Q303=1: Při zadání Q305=0 nastaví TNC zobrazení automaticky tak, aby nový vztažný bod byl ve středu roztečné kružnice. Pokud je Q303=0: Při zadání Q305=0 přepíše TNC řádku 0 tabulky nulových bodů. Rozsah zadávání 0 až 99999
- ▶ **Nový vztažný bod hlavní osy Q331 (absolutně):** souřadnice v hlavní ose, na kterou má TNC umístit zjištěný střed roztečné kružnice. Základní nastavení = 0. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Nový vztažný bod vedlejší osy Q332 (absolutně):** souřadnice ve vedlejší ose, na kterou má TNC umístit zjištěný střed roztečné kružnice. Základní nastavení = 0. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999



NC-bloky

5 TCH PROBE 416 VZTB STŘED ROZTEČNÉ KRUŽNICE

Q273=+50 ;STŘED 1. OSY

Q274=+50 ;STŘED 2. OSY

Q262=90 ;CÍLOVÝ PRŮMĚR

Q291 = +34;ÚHEL 1. OTVORU

Q292 = +70;ÚHEL 2. OTVORU

Q293=+210;ÚHEL 3. DÍRY

Q261=-5 ;VÝŠKA MĚŘENÍ

Q260=+20 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA

Q305=12 ;Č. V TABULCE

Q331=+0 ;VZTAŽNÝ BOD

Q332=+0 ;VZTAŽNÝ BOD

Q303=+1 ;PŘEDÁNÍ NAMĚŘENÉ
HODNOTY

Q381=1 ;SNÍMÁNÍ OSY
DOTYKOVÉ SONDY

Q382=+85 ;1. SOUŘ. PRO OSU DS

Cykly dotykových sond: Automatické zjištění vztažných bodů

14.10 VZTAŽNÝ BOD VE STŘEDU ROZTEČNÉ KRUŽNICE (cyklus 416, DIN/ISO: G416, volitelný software 17)

- ▶ **Předání naměřené hodnoty (0,1) Q303:** Určení, zda se má zjištěný vztažný bod uložit do tabulky nulových bodů nebo tabulky Preset:
 -1: Nepoužívat! Zapisuje TNC při načtení starých programů (viz "Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu", Stránka 322)
 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)
- ▶ **Snímání v ose dotykové sondy Q381:** stanovení, zda má TNC nastavit též vztažný bod v ose dotykové sondy:
 0: vztažný bod v ose dotykové sondy nenastavovat
 1: vztažný bod v ose dotykové sondy nastavit
- ▶ **Snímání v ose dotykové sondy: souř. 1. osy Q382** (absolutně): souřadnice snímaného bodu v hlavní ose roviny obrábění, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Platné pouze je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Snímání v ose dotykové sondy: souř. 2. osy Q383** (absolutně): souřadnice snímaného bodu ve vedlejší ose roviny obrábění, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Platné pouze je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Snímání v ose dotykové sondy: souř. 3. osy Q384** (absolutně): souřadnice snímaného bodu v ose dotykové sondy, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Platné pouze je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Nový vztažný bod osy dotykové sondy Q333** (absolutně): souřadnice v ose dotykové sondy, na niž má TNC nastavit vztažný bod. Základní nastavení = 0. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q320** (inkrementálně): přídatná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k **SET_UP** (tabulka dotykové sondy) a pouze při snímání vztažného bodu v ose dotykové sondy. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999

Q383=+50	;2. SOUŘADNICE PRO OSU DOTYKOVÉ SONDY
----------	---------------------------------------

Q384=+0	;3. SOUŘADNICE PRO OSU DOTYKOVÉ SONDY
---------	---------------------------------------

Q333=+1	;VZTAŽNÝ BOD
---------	--------------

Q320=0	;BEZPEČNÁ VZD.
--------	----------------

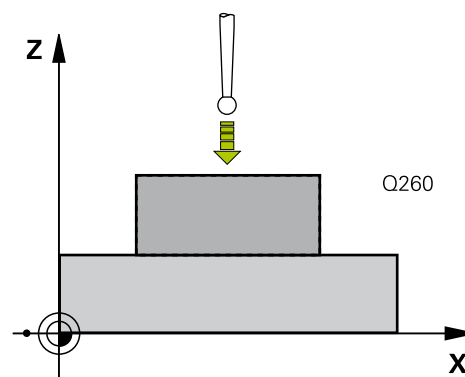
VZTAŽNÝ BOD V OSE DOTYKOVÉ SONDY (cyklus 417, DIN/ 14.11 ISO: G417, volitelný software 17)

14.11 VZTAŽNÝ BOD V OSE DOTYKOVÉ SONDY (cyklus 417, DIN/ISO: G417, volitelný software 17)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 417 změří libovolnou souřadnici v ose dotykové sondy a nastaví tuto souřadnici jako vztažný bod. Volitelně TNC také zapíše naměřenou souřadnici do tabulky nulových bodů nebo tabulky Preset.

- 1 TNC napolohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 298) 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 322) a uloží skutečnou hodnotu do následujícího Q-parametru.



Číslo parametru	Význam
Q160	Aktuální hodnota měřeného bodu

Při programování dbejte na tyto body!



Pozor nebezpečí kolize!

Pokud nastavíte cyklem dotykové sondy referenční bod (Q303 = 0) a navíc použijete snímání osy dotykové sondy (Q381 = 1), nesmí být aktivní transformace souřadnic.

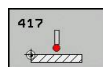


Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy. TNC pak uloží v této ose vztažný bod.

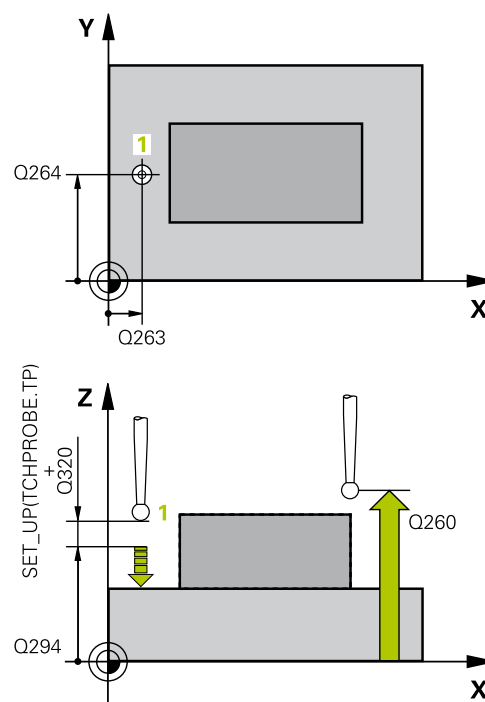
Cykly dotykových sond: Automatické zjištění vztažných bodů

14.11 VZTAŽNÝ BOD V OSE DOTYKOVÉ SONDY (cyklus 417, DIN/ISO: G417, volitelný software 17)

Parametry cyklu



- ▶ **1. měřicí bod 1. osy Q263 (absolutně):** souřadnice prvního snímaného bodu v hlavní ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **1. měřicí bod 2. osy Q264 (absolutně):** souřadnice prvního snímaného bodu ve vedlejší ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **1. měřicí bod 3. osy Q294 (absolutně):** souřadnice prvního snímaného bodu v ose dotykové sondy. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q320 (inkrementálně):** přídatná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k **SET_UP** (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná výška Q260 (absolutně):** souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínadlem). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Číslo nulového bodu v tabulce Q305:** Zadejte číslo v tabulce nulových bodů / tabulce Preset, do něhož má TNC uložit souřadnice. Pokud je Q303=1: Při zadání Q305=0 nastaví TNC zobrazení automaticky tak, aby nový vztažný bod byl na sejmuté ploše. Pokud je Q303=0: Při zadání Q305=0 přepíše TNC řádku 0 tabulky nulových bodů. Rozsah zadávání 0 až 99999
- ▶ **Nový vztažný bod Q333 (absolutně):** souřadnice, na kterou má TNC umístit vztažný bod. Základní nastavení = 0. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Předání naměřené hodnoty (0, 1) Q303:** Určení, zda se má zjištěný vztažný bod uložit do tabulky nulových bodů nebo tabulky Preset:
 - 1: Nepoužívat! Zapisuje TNC při načtení starých programů (viz "Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu", Stránka 322)
 - 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 VZTB OSY DOTYKOVÉ SONDY

Q263=+25	; 1. BOD 1. OSY
Q264=+25	; 1. BOD 2. OSY
Q294=+25	; 1. BOD 3. OSY
Q320=0	; BEZPEČNÁ VZD.
Q260=+50	; BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q305=0	; Č. V TABULCE
Q333=+0	; VZTAŽNÝ BOD
Q303=+1	; PŘEDÁNÍ NAMĚŘENÉ HODNOTY

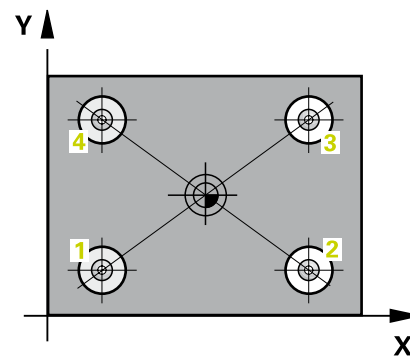
VZTAŽNÝ BOD VE STŘEDU 4 OTVORŮ (cyklus 418, DIN/ISO: G418, 14.12 volitelný software 17)

14.12 VZTAŽNÝ BOD VE STŘEDU 4 OTVORŮ (cyklus 418, DIN/ISO: G418, volitelný software 17)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 418 vypočítá průsečík spojovacích přímek vždy dvou středů děr a nastaví tento průsečík jako vztažný bod. Volitelně může TNC také zapsat tento průsečík do tabulky nulových bodů nebo tabulky Preset.

- 1 TNC napoložuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 298) do středu první díry **1**
- 2 Poté přejede dotyková sonda do zadané výšky měření a zjistí sejmutím čtyř bodů střed první díry
- 3 Potom odjede dotyková sonda zpět do bezpečné výšky a napoložuje se do zadaného středu druhé díry **2**
- 4 TNC přejede dotykovou sondou do zadané výšky měření a sejmutím čtyř bodů zjistí střed druhé díry
- 5 TNC opakuje kroky 3 a 4 pro díry **3** a **4**
- 6 Poté polohuje TNC dotykovou sondu do bezpečné výšky a zpracuje zjištěný vztažný bod podle hodnot v parametrech cyklů Q303 a Q305 (viz "Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu", Stránka 322). TNC vypočítá vztažný bod jako průsečík spojnic středů děr **1/3** a **2/4** a uloží aktuální hodnotu do následujících Q-parametrů
- 7 Pokud se to požaduje, zjistí pak TNC dalším samostatným snímacím pochodem ještě vztažný bod v ose dotykové sondy



Číslo parametru	Význam
Q151	Aktuální hodnota průsečíku v hlavní ose
Q152	Aktuální hodnota průsečíku ve vedlejší ose

Cykly dotykových sond: Automatické zjištění vztažných bodů

14.12 VZTAŽNÝ BOD VE STŘEDU 4 OTVORŮ (cyklus 418, DIN/ISO: G418, volitelný software 17)

Při programování dbejte na tyto body!



Pozor nebezpečí kolize!

Pokud nastavíte cyklem dotykové sondy referenční bod ($Q303 = 0$) a navíc použijete snímání osy dotykové sondy ($Q381 = 1$), nesmí být aktivní transformace souřadnic.



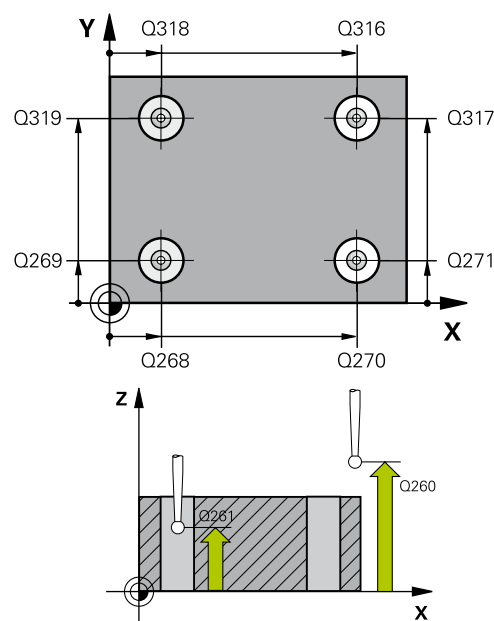
Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

VZTAŽNÝ BOD VE STŘEDU 4 OTVORŮ (cyklus 418, DIN/ISO: G418, 14.12 volitelný software 17)

Parametry cyklu



- ▶ **1. díra: střed 1. osy Q268 (absolutně):** střed první díry v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **1. díra: střed 2. osy Q269 (absolutně):** střed první díry ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. díra: střed 1. osy Q270 (absolutně):** střed druhé díry v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. díra: střed 2. osy Q271 (absolutně):** střed druhé díry ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **3. střed 1. osy Q316 (absolutně):** střed třetí díry v hlavní ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **3. střed 2. osy Q317 (absolutně):** střed třetí díry ve vedlejší ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **4. střed 1. osy Q318 (absolutně):** střed čtvrté díry v hlavní ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **4. střed 2. osy Q319 (absolutně):** střed čtvrté díry ve vedlejší ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Výška měření v ose dotykové sondy Q261 (absolutně):** souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná výška Q260 (absolutně):** souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínadlem). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Číslo nulového bodu v tabulce Q305:** Zadejte číslo v tabulce nulových bodů / tabulce Preset, do něhož má TNC uložit souřadnice průsečíku spojnic. Pokud je Q303=1: Při zadání Q305=0 nastaví TNC zobrazení automaticky tak, aby nový vztažný bod byl v průsečíku spojnic. Pokud je Q303=0: Při zadání Q305=0 přepíše TNC řádku 0 tabulky nulových bodů. Rozsah zadávání 0 až 99999
- ▶ **Nový vztažný bod hlavní osy Q331 (absolutně):** souřadnice v hlavní ose, na kterou má TNC umístit zjištěný průsečík spojnic. Základní nastavení = 0. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Nový vztažný bod vedlejší osy Q332 (absolutně):** souřadnice ve vedlejší ose, na kterou má TNC umístit zjištěný průsečík spojnic. Základní nastavení = 0. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999



NC-bloky

5 TCH PROBE 418 VZTB 4 DÍRY

Q268=+20 ;1. STŘED 1. OSY
Q269=+25 ;1. STŘED 2. OSY
Q270=+150;2. STŘED 1. OSY
Q271=+25 ;2. STŘED 2. OSY
Q316=+150;3. STŘED 1. OSY
Q317=+85 ;3. STŘED 2. OSY
Q318=+22 ;4. STŘED 1. OSY
Q319=+80 ;4. STŘED 2. OSY
Q261=-5 ;VÝŠKA MĚŘENÍ
Q260=+10 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q305=12 ;Č. V TABULCE
Q331=+0 ;VZTAŽNÝ BOD
Q332=+0 ;VZTAŽNÝ BOD
Q303=+1 ;PŘEDÁNÍ NAMĚŘENÉ HODNOTY
Q381=1 ;SNÍMÁNÍ OSY DOTYKOVÉ SONDY
Q382=+85 ;1. SOUŘ. PRO OSU DS
Q383=+50 ;2. SOUŘADNICE PRO OSU DOTYKOVÉ SONDY
Q384=+0 ;3. SOUŘADNICE PRO OSU DOTYKOVÉ SONDY
Q333=+0 ;VZTAŽNÝ BOD

Cykly dotykových sond: Automatické zjištění vztažných bodů

14.12 VZTAŽNÝ BOD VE STŘEDU 4 OTVORŮ (cyklus 418, DIN/ISO: G418, volitelný software 17)

- ▶ **Předání naměřené hodnoty (0,1) Q303:** Určení, zda se má zjištěný vztažný bod uložit do tabulky nulových bodů nebo tabulky Preset:
 - 1: Nepoužívat! Zapisuje TNC při načtení starých programů (viz "Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu", Stránka 322)
 - 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)
- ▶ **Snímání v ose dotykové sondy Q381:** stanovení, zda má TNC nastavit též vztažný bod v ose dotykové sondy:
 - 0: vztažný bod v ose dotykové sondy nenastavovat
 - 1: vztažný bod v ose dotykové sondy nastavit
- ▶ **Snímání v ose dotykové sondy: souř. 1. osy Q382** (absolutně): souřadnice snímaného bodu v hlavní ose roviny obrábění, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Platné pouze je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Snímání v ose dotykové sondy: souř. 2. osy Q383** (absolutně): souřadnice snímaného bodu ve vedlejší ose roviny obrábění, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Platné pouze je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Snímání v ose dotykové sondy: souř. 3. osy Q384** (absolutně): souřadnice snímaného bodu v ose dotykové sondy, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Platné pouze je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Nový vztažný bod osy dotykové sondy Q333** (absolutně): souřadnice v ose dotykové sondy, na niž má TNC nastavit vztažný bod. Základní nastavení = 0. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999

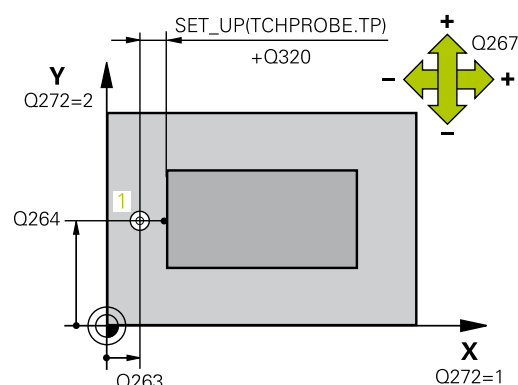
VZTAŽNÝ BOD JEDNOTLIVÉ OSY (cyklus 419, DIN/ISO: G419, 14.13 volitelný software 17)

14.13 VZTAŽNÝ BOD JEDNOTLIVÉ OSY (cyklus 419, DIN/ISO: G419, volitelný software 17)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 419 změří libovolnou souřadnici v jedné volitelné ose a nastaví tuto souřadnici jako vztažný bod. Volitelně TNC také zapíše naměřenou souřadnici do tabulky nulových bodů nebo tabulky Preset.

- 1 TNC napoložuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 298) 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 322)



Při programování dbejte na tyto body!



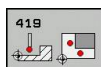
Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

Použijete-li cyklus 419 několikrát za sebou, aby se uložil vztažný bod ve více osách do tabulky Preset, tak musíte číslo Preset (do kterého cyklus 419 předtím zapisoval) aktivovat po každém provedení cyklu 419 (to není potřeba pokud aktivní preset přepisujete).

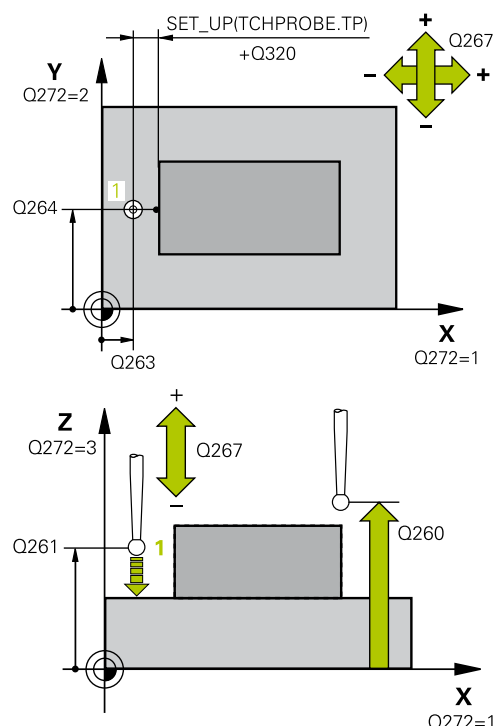
Cykly dotykových sond: Automatické zjištění vztažných bodů

14.13 VZTAŽNÝ BOD JEDNOTLIVÉ OSY (cyklus 419, DIN/ISO: G419, volitelný software 17)

Parametry cyklu



- ▶ **1. měřicí bod 1. osy Q263 (absolutně):** souřadnice prvního snímaného bodu v hlavní ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **1. měřicí bod 2. osy Q264 (absolutně):** souřadnice prvního snímaného bodu ve vedlejší ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Výška měření v ose dotykové sondy Q261 (absolutně):** souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q320 (inkrementálně):** přídatná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k **SET_UP** (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná výška Q260 (absolutně):** souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínadlem). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Osa měření (1...3: 1= hlavní osa) Q272:** osa v níž se mají měření provádět:
 - 1: Hlavní osa = osa měření
 - 2: Vedlejší osa = osa měření
 - 3: osa dotykové sondy = osa měření



NC-bloky

5 TCH PROBE 419 VZTB JEDNOTLIVÁ OSA	
Q263=+25	; 1. BOD 1. OSY
Q264=+25	; 1. BOD 2. OSY
Q261=+25	; VÝŠKA MĚŘENÍ
Q320=0	; BEZPEČNÁ VZD.
Q260=+50	; BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q272=+1	; OSA MĚŘENÍ
Q267=+1	; SMĚŘ POJEZDU
Q305=0	; Č. V TABULCE
Q333=+0	; VZTAŽNÝ BOD
Q303=+1	; PŘEDÁNÍ NAMĚŘENÉ HODNOTY

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

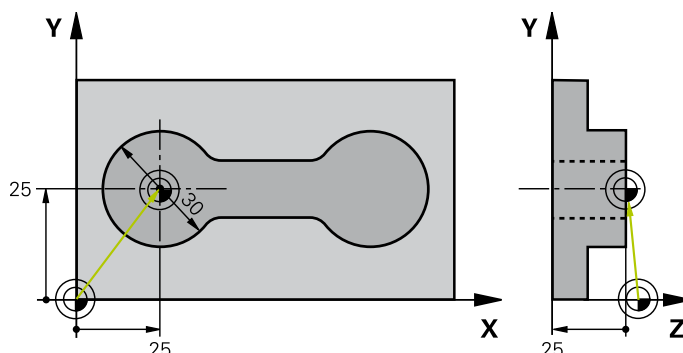
VZTAŽNÝ BOD JEDNOTLIVÉ OSY (cyklus 419, DIN/ISO: G419, 14.13 volitelný software 17)

- ▶ **Směr pojezdu 1 Q267:** směr příjezdu dotykové sondy k obrobku:
 -1: záporný směr příjezdu
 +1: pozitivní směr příjezdu
- ▶ **Číslo nulového bodu v tabulce Q305:** Zadejte číslo v tabulce nulových bodů / tabulce Preset, do něhož má TNC uložit souřadnice. Pokud je Q303=1: Při zadání Q305=0 nastaví TNC zobrazení automaticky tak, aby nový vztažný bod byl na sejmuté ploše. Pokud je Q303=0: Při zadání Q305=0 přepíše TNC řádku 0 tabulky nulových bodů. Rozsah zadávání 0 až 99999
- ▶ **Nový vztažný bod Q333 (absolutně):** souřadnice, na kterou má TNC umístit vztažný bod. Základní nastavení = 0. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Předání naměřené hodnoty (0, 1) Q303:** Určení, zda se má zjištěný vztažný bod uložit do tabulky nulových bodů nebo tabulky Preset:
 -1: Nepoužívat! Zapisuje TNC při načtení starých programů (viz "Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu", Stránka 322)
 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)

Cykly dotykových sond: Automatické zjištění vztažných bodů

14.14 Příklad: Nastavení vztažného bodu na střed kruhového segmentu a horní hranu obrobku

14.14 Příklad: Nastavení vztažného bodu na střed kruhového segmentu a horní hranu obrobku

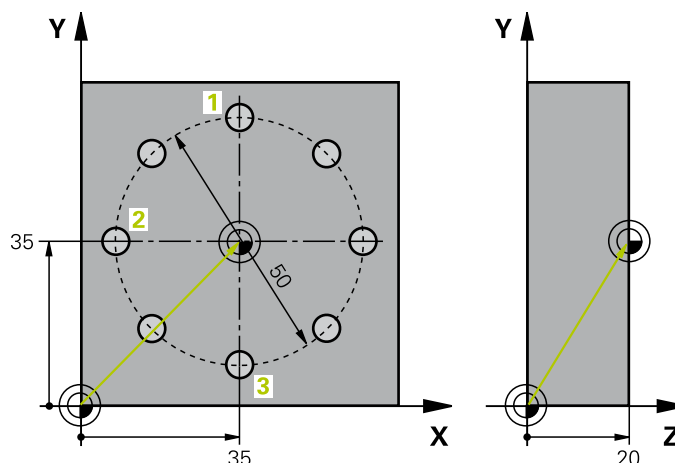


0 BEGIN PGM CYC413 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		Vyvolání nástroje 0 pro stanovení osy dotykové sondy
2 TCH PROBE 413 VZTB KRUH VNĚ		
Q321=+25	;STŘED 1. OSY	Střed kruhu: souřadnice X
Q322=+25	;STŘED 2. OSY	Střed kruhu: souřadnice Y
Q262=30	;CÍLOVÝ PRŮMĚR	Průměr kruhu
Q325=+90	;ÚHEL STARTU	Úhel polárních souřadnic pro 1. dotykový bod
Q247=+45	;ÚHLOVÁ ROZTEČ	Úhlová rozteč pro výpočet dotykových bodů 2 až 4
Q261=-5	;VÝŠKA MĚŘENÍ	Souřadnice v ose dotykové sondy, v níž se provádí měření
Q320=2	;BEZPEČNÁ VZD.	Bezpečná vzdálenost navíc ke sloupci SET_UP
Q260=+10	;BEZPEČNÁ VÝŠKA	Výška, na kterou se může jet v ose dotykové sondy bez nebezpečí kolize
Q301=0	;JET NA BEZPEČNOU VÝŠKU	Mezi měřicími body na bezpečnou výšku neodjíždět
Q305=0	;Č. V TABULCE	Stanovení zobrazení
Q331=+0	;VZTAŽNÝ BOD	Nastavit zobrazení v X na 0
Q332=+10	;VZTAŽNÝ BOD	Nastavit zobrazení v Y na 10
Q303=+0	;PŘEDÁNÍ NAMĚŘENÉ HODNOTY	Bez funkce, protože má být nastaveno zobrazení
Q381=1	;SNÍMÁNÍ OSY DOTYKOVÉ SONDY	Nastavit též vztažný bod v ose dotykové sondy
Q382=+25	;1. SOUŘ. PRO OSU DS	Bod snímání souřadnice X
Q383=+25	;2. SOUŘADNICE PRO OSU DOTYKOVÉ SONDY	Bod snímání souřadnice Y
Q384=+25	;3. SOUŘADNICE PRO OSU DOTYKOVÉ SONDY	Bod snímání souřadnice Z
Q333=+0	;VZTAŽNÝ BOD	Nastavit zobrazení v Z na 0
Q423=4	;POČET MĚŘICÍCH BODŮ	Proměřit kruh 4 dotyky
Q365=0	;ZPŮSOB POJEZDU	Mezi měřicími body přejíždět po kruhu
3 CALL PGM 35K47		
4 END PGM CYC413 MM		

Příklad: Nastavení vztažného bodu na horní hranu obrobku a střed 14.15 roztečné kružnice

14.15 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 VZTB OSY DOTYKOVÉ SONDY		Definice cyklu pro nastavení vztažného bodu v ose dotykové sondy
Q263=+7,5	;1. BOD 1. OSY	Bod dotyku: souřadnice X
Q264=+7,5	;1. BOD 2. OSY	Bod dotyku: souřadnice Y
Q294=+25	;1. BOD 3. OSY	Bod dotyku: souřadnice Z
Q320=0	;BEZPEČNÁ VZD.	Bezpečná vzdálenost navíc ke sloupci SET_UP
Q260=+50	;BEZPEČNÁ VÝŠKA	Výška, na kterou se může jet v ose dotykové sondy bez nebezpečí kolize
Q305=1	;Č. V TABULCE	Zápis souřadnice Z do řádku 1
Q333=+0	;VZTAŽNÝ BOD	Nastavení 0 v ose dotykové sondy
Q303=+1	;PŘEDÁNÍ NAMĚŘENÉ HODNOTY	Uložení vypočítaného vztažného bodu vztaženého k pevnému souřadnému systému stroje (systému REF) do tabulky Preset PRESET.PR
3 TCH PROBE 416 VZTB STŘED ROZTEČNÉ KRUŽNICE		
Q273=+35	;STŘED 1. OSY	Střed roztečné kružnice: souřadnice X
Q274=+35	;STŘED 2. OSY	Střed roztečné kružnice: souřadnice Y
Q262=50	;CÍLOVÝ PRŮMĚR	Průměr roztečné kružnice s dírami
Q291=+90	;ÚHEL 1. DÍRY	Úhel polární souřadnice pro střed 1. střed díry 1
Q292=+180	;ÚHEL 2. DÍRY	Úhel polární souřadnice pro střed 2. střed díry 2
Q293=+270	;ÚHEL 3. DÍRY	Úhel polární souřadnice pro střed 3. střed díry 3
Q261=+15	;VÝŠKA MĚŘENÍ	Souřadnice v ose dotykové sondy, v níž se provádí měření
Q260=+10	;BEZPEČNÁ VÝŠKA	Výška, na kterou se může jet v ose dotykové sondy bez nebezpečí kolize
Q305=1	;Č. V TABULCE	Zápis středu roztečné kružnice (X a Y) do řádku 1
Q331=+0	;VZTAŽNÝ BOD	
Q332=+0	;VZTAŽNÝ BOD	

Cykly dotykových sond: Automatické zjištění vztažných bodů

14.15 Příklad: Nastavení vztažného bodu na horní hranu obrobku a střed roztečné kružnice

Q303=+1	;PŘEDÁNÍ NAMĚŘENÉ HODNOTY	Uložení vypočítaného vztažného bodu vztaženého k pevnému souřadnému systému stroje (systému REF) do tabulky Preset PRESET.PR
Q381=0	;SNÍMÁNÍ OSY DOTYKOVÉ SONDY	Vztažný bod v ose dotykové sondy nenastavovat
Q382=+0	;1. SOUŘ. PRO OSU DS	Bez funkce
Q383=+0	;2. SOUŘ. PRO OSU DS	Bez funkce
Q384=+0	;3. SOUŘ. PRO OSU DS	Bez funkce
Q333=+0	;VZTAŽNÝ BOD	Bez funkce
Q320=0	;BEZPEČNÁ VZD.	Bezpečná vzdálenost navíc ke sloupci SET_UP
4 CYCL DEF 247 NASTAVIT VZTAŽNÝ BOD		Aktivovat nový Preset cyklem 247
Q339=1	;ČÍSLO VZTAŽNÉHO BODU	
6 CALL PGM 35KLZ		Vyvolání programu obrábění
7 END PGM CYC416 MM		

15

**Cykly dotykových
sond: Automatická
kontrola obrobků**

15.1 Základy

15.1 Základy

Přehled



Během provádění cyklů dotykové sondy nesmí být aktivní cyklus 8 ZRCADLENÍ, cyklus 11 ZMĚNA MĚŘÍTKA a cyklus 26 KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA OSY.










HEIDENHAIN poskytuje záruku za funkce snímacích cyklů pouze tehdy, pokud jsou použity dotykové sondy HEIDENHAIN.






Řízení TNC musí být k používání 3D-dotykových sond připraveno výrobcem stroje.

Postupujte podle příručky ke stroji!

TNC nabízí dvanáct cyklů, jimiž můžete obrobky proměřovat automaticky:

Cyklus	Softtlačítko	Strana
0 VZTAŽNÁ ROVINA Měření souřadnice ve zvolené ose		378
1 VZTAŽNÁ ROVINA POLÁRNĚ Měření bodu, směr snímání přes úhel		379
420 MĚŘENÍ ÚHLU Měření úhlu v rovině obrábění		380
421 MĚŘENÍ DÍRY Měření polohy a průměru díry		382
422 MĚŘENÍ KRUHU ZVENKU Měření polohy a průměru kruhového čepu		385
423 MĚŘENÍ OBDÉLNÍKU ZE VNITŘ Měření polohy, délky a šířky obdélníkové kapsy		388
424 MĚŘENÍ OBDÉLNÍKU ZVENKU Měření polohy, délky a šířky obdélníkového čepu		391
425 MĚŘENÍ ŠÍŘKY VNITŘNÍ (2. úroveň softtlačítek) Měření šířky drážky uvnitř		394
426 MĚŘENÍ VÝSTUPKU VNĚJŠÍ (2. úroveň softtlačítek) Měření výstupku vnější		397

Cyklus	Softtlačítko	Strana
427 MĚŘENÍ SOUŘADNICE (2. úroveň softtlačítek) Měření libovolné souřadnice ve zvolené ose		400
430 MĚŘENÍ ROZTEČNÉ KRUŽNICE (2. úroveň softtlačítek) Měření polohy a průměru roztečné kružnice		403
431 MĚŘENÍ ROVINY (2. úroveň softtlačítek) Měření úhlu os A a B dané roviny		406

Protokolování výsledků měření

Ke všem cyklům, jimiž můžete automaticky proměřovat obrobky (výjimky: cyklus 0 a 1) můžete nechat TNC připravit měřicí protokol. V příslušném snímacím cyklu můžete definovat, zda má TNC:

- uložit měřicí protokol do souboru
- zobrazit měřicí protokol na obrazovce a přerušit program
- nemá se vytvářet žádný měřicí protokol

Přejete-li si měřicí protokol uložit do souboru, tak TNC ukládá data standardně jako soubor ASCII do adresáře TNC:\..



Chcete-li odeslat protokol měření přes datové rozhraní, použijte program k přenosu dat TNCremo firmy HEIDENHAIN

Cykly dotykových sond: Automatická kontrola obrobků

15.1 Základy

Příklad: Soubor protokolu pro snímací cyklus 421:

Měřicí protokol snímacího cyklu 421 Měření díry

Datum: 30-06-2005

Čas: 6:55:04

Měřicí program: TNC:\GEH35712\CHECK1.H

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

Odchyly:

Střed hlavní osy:	0.0810
Střed vedlejší osy:	-0.0470
Průměr:	0.0259

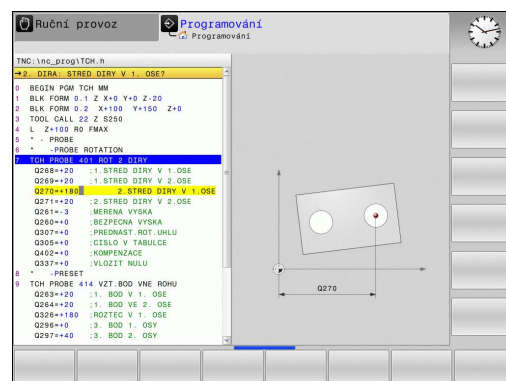
Další naměřené výsledky: Výška měření: -5.0000

Konec měřicího protokolu

Výsledky měření v Q-parametrech

Výsledky měření příslušných snímacích cyklů ukládá TNC do globálně účinných Q-parametrů Q150 až Q160. Odchyly od cílové hodnoty jsou uloženy v parametrech Q161 až Q166. Věnujte prosím pozornost tabulce výsledkových parametrů, která je uvedena v každém popisu cyklu.

Kromě toho zobrazuje 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 přezkontrolujte 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)

15.1 Základy

Monitorování nástroje

U většiny cyklů ke kontrole obrobků můžete nechat TNC provádět kontrolu nástrojů. TNC pak kontroluje, zda:

- se má korigovat rádius nástroje na základě odchylky od cílové hodnoty (hodnoty v Q16x);
- odchylky od cílové hodnoty (hodnoty v Q16x) jsou větší, než je tolerance zlomení nástroje.

Korekce nástroje

Funkce pracuje pouze při

- aktivní tabulce nástrojů;
- pokud zapnete monitorování nástroje v cyklu: **Q330** zadejte různé od 0 nebo název nástroje. Zadání názvu nástroje zvolte softtlačítkem. TNC již pravý horní apostrof nezobrazí.

Provedete-li více korekčních měření, tak TNC přičítá jednotlivé naměřené odchylky k hodnotě, která je již uložena v tabulce nástrojů.

TNC koriguje rádius nástroje ve sloupci DR tabulky nástrojů v zásadě vždy, i když je naměřená odchylka v rámci zadané tolerance. Zda musíte opravovat, zjistíte ve vašem NC-programu z parametru Q181 (Q181=1: oprava nutná).

Pro cyklus 427 navíc platí:

- TNC provede výše popsanou korekci rádiusu nástroje, pokud je definována jako osa měření některá osa aktivní roviny obrábění (Q272=1 nebo 2). Směr korekce zjišťuje TNC z definovaného směru pojezdu (Q267)
- Je-li jako osa měření zvolena osa dotykové sondy (Q272=3), pak provede TNC korekci délky nástroje

Kontrola zlomení nástroje



Funkce pracuje pouze při

- aktivní tabulce nástrojů;
- pokud zapnete kontrolu nástrojů v cyklu (Q330 zadat různé od 0);
- když je pro zadané číslo nástroje v tabulce zadaná tolerance zlomení RBREAK větší než 0 (viz také Příručka uživatele, kapitola 5.2, „Data nástrojů“).

Je-li naměřená odchylka větší než tolerance ulomení nástroje, vydá TNC chybové hlášení a zastaví chod programu. Současně zablokuje nástroj v tabulce nástrojů (sloupec TL = L).

Vztažný systém pro výsledky měření

TNC předává výsledky měření do výsledkových parametrů a do souboru protokolu v aktivním – to znamená případně v posunutém a/nebo natočeném/naklopeném – souřadném systému.

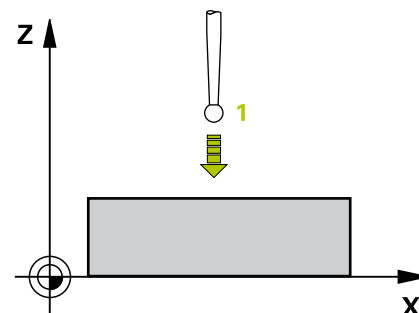
Cykly dotykových sond: Automatická kontrola obrobků

15.2 VZTAŽNÁ ROVINA (cyklus 0, DIN/ISO: G55, volitelný software 17)

15.2 VZTAŽNÁ ROVINA (cyklus 0, DIN/ISO: G55, volitelný software 17)

Provádění cyklu

- 1 Dotyková sonda najíždí 3D-pohybem s rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) na předběžnou polohu **1**, naprogramovanou v cyklu
- 2 Poté provede dotyková sonda snímání snímacím posuvem (sloupec **F**). Směr snímání se musí určit v cyklu
- 3 Po zjištění polohy TNC odjede dotykovou sondou zpět do výchozího bodu snímání a uloží naměřenou souřadnici do Q-parametru. Kromě toho ukládá TNC souřadnice té polohy, v níž se dotyková sonda nachází v okamžiku spínacího signálu, do parametrů Q115 až Q119. Pro hodnoty v těchto parametrech neuvažuje TNC délku a rádius dotykového hrotu



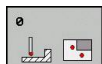
Při programování dbejte na tyto body!



Pozor nebezpečí kolize!

Dotykovou sondu předběžně polohujte tak, aby se zamezilo kolizi při najíždění do naprogramované předběžné polohy.

Parametry cyklu



- **Číslo parametru pro výsledek:** zadejte číslo Q-parametru, kterému se přiřadí hodnota souřadnice. Rozsah zadávání 0 až 1999
- **Osa snímání / směr snímání:** zadejte osu snímání klávesou volby osy nebo z klávesnice ASCII a znaménko směru snímání. Zadání potvrďte klávesou **ENT**. Rozsah zadávání všech NC-os
- **Cílová hodnota polohy:** zadejte všechny souřadnice předběžného polohování dotykové sondy pomocí kláves volby osy nebo klávesnicí ASCII. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Ukončete zadání:** Stiskněte klávesu **ENT**

NC-bloky

67 TCH PROBE 0.0 VZTAŽNÁ ROVINA
Q5 X-

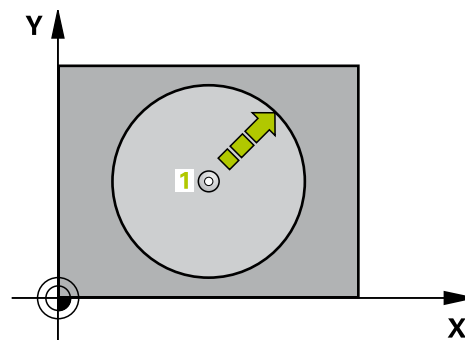
68 TCH PROBE 0.1 X+5 Y+0 Z-5

15.3 VZTAŽNÁ ROVINA polární (cyklus 1, volitelný software 17)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 1 zjišťuje v libovolném směru snímání libovolnou polohu na obrobku.

- 1 Dotyková sonda najíždí 3D-pohybem s rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) na předběžnou polohu **1**, naprogramovanou v cyklu
- 2 Poté provede dotyková sonda snímání snímacím posuvem (sloupec **F**). Při snímání pojíždí TNC současně ve dvou osách (v závislosti na úhlu snímání). Směr snímání se určí v cyklu polárním úhlem.
- 3 Když TNC zjistil polohu, odjede dotyková sonda zpátky do výchozího bodu snímání. Souřadnice polohy, na nichž se dotyková sonda nacházela v okamžiku spínacího signálu, TNC ukládá do parametrů Q115 až Q119.



Při programování dbejte na tyto body!



Pozor nebezpečí kolize!

Dotykovou sondu předběžně polohujte tak, aby se zamezilo kolizi při najíždění do naprogramované předběžné polohy.



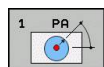
Osa snímání definovaná v cyklu určuje rovinu snímání:

osa snímání X: Rovina X/Y

Snímací osa Y: Rovina Y/Z

Snímací osa Z: Rovina Z/X

Parametry cyklu



- **Osa snímání:** zadejte osu snímání klávesou volby osy nebo z klávesnice ASCII. Zadáání potvrďte klávesou **ENT**. Rozsah zadávání X, Y nebo Z
- **Úhel snímání:** úhel vztažený k ose snímání, v níž má dotyková sonda pojíždět. Rozsah zadávání -180,0000 až 180,0000
- **Cílová hodnota polohy:** zadejte všechny souřadnice předběžného polohování dotykové sondy pomocí kláves volby osy nebo klávesnicí ASCII. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- Ukončete zadání: Stiskněte klávesu **ENT**

NC-bloky

67 TCH PROBE 1.0 VZTAŽNÁ ROVINA
POLÁRNĚ

68 TCH PROBE 1.1 X ÚHEL: +30

69 TCH PROBE 1.2 X+5 Y+0 Z-5

Cykly dotykových sond: Automatická kontrola obrobků

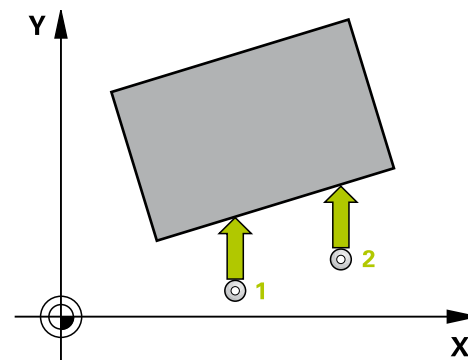
15.4 MĚŘENÍ ÚHLU (cyklus 420, DIN/ISO: G420, volitelný software 17)

15.4 MĚŘENÍ ÚHLU (cyklus 420, DIN/ISO: G420, volitelný software 17)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 420 zjišťuje úhel, který libovolná přímka svírá s hlavní osou roviny obrábění.

- 1 TNC napoložuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 298) 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 umístí dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a uloží zjištěný úhel v následujícím Q-parametru:



Číslo parametru	Význam
Q150	Naměřený úhel vztahený k hlavní ose roviny obrábění

Při programování dbejte na tyto body!



Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

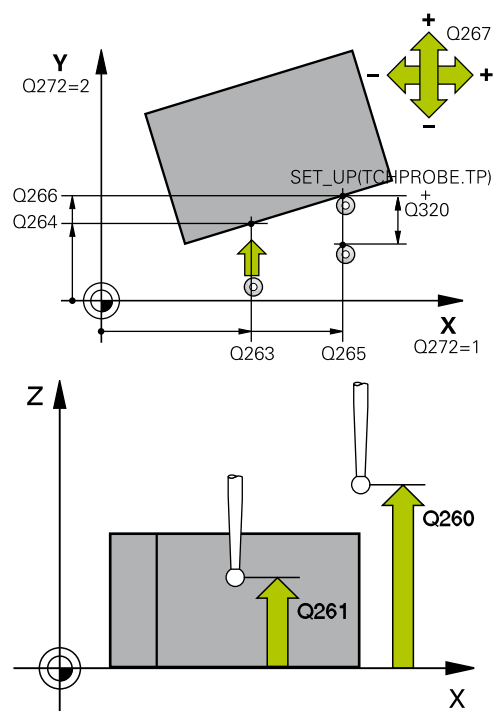
Je-li definovaná osa dotykové sondy = osa měření, tak zvolte **Q263** rovno **Q265**, má-li se měřit úhel ve směru osy A; zvolte **Q263** různé od **Q265**, má-li se měřit úhel ve směru osy B.

MĚŘENÍ ÚHLU (cyklus 420, DIN/ISO: G420, volitelný software 17) 15.4

Parametry cyklu



- ▶ **1. bod měření v 1.ose Q263 (absolutně):**
Souřadnice prvního dotykového bodu v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **1. bod měření v 2.ose Q264 (absolutně):**
Souřadnice prvního dotykového bodu ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. bod měření v 1. ose Q265 (absolutně):**
Souřadnice druhého dotykového bodu v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. bod měření v 2.ose Q264 (absolutně):**
Souřadnice druhého dotykového bodu ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Osa měření Q272:** Osa v níž se mají měření provádět:
1: Hlavní osa = osa měření
2: Vedlejší osa = osa měření
3: Osa dotykové sondy = osa měření
- ▶ **Směr pohybu 1 Q267:** Směr příjezdu dotykové sondy k obrobku:
-1: Záporný směr pojezdu
+1: Kladný směr pojezdu
- ▶ **Měřicí výška v ose sondy Q261 (absolutně):**
Souřadnice středu kuličky hrotu (= bod dotyku) v ose sondy, v níž má probíhat měření. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q320 (inkrementálně):**
Vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou hrotu sondy. Q320 se přičítá k **SET_UP** (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná výška Q260 (absolutně):** Souřadnice v ose sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi sondy s dílcem (upínkou). Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Odjetí do bezpečné výšky Q301:** Stanovení, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
0: Mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
1: Mezi měřicími body pojíždět v bezpečné výšce
- ▶ **Měřicí protokol Q281:** Určení, zda má TNC vystavit měřicí protokol:
0: Měřicí protokol nevystavovat
1: Měřicí protokol vystavit: TNC uloží **soubor protokolu TCHPR430.TXT** standardně do adresáře TNC:\.
2: Přerušit chod programu a zobrazit měřicí protokol na obrazovce TNC. Program pokračuje s NC-start



NC-bloky

5 TCH PROBE 420 MĚŘENÍ ÚHLU

Q263=+10 ; 1. BOD 1. OSY
Q264=+10 ; 1. BOD 2. OSY
Q265=+15 ; 2. BOD 1. OSY
Q266=+95 ; 2. BOD 2. OSY
Q272=1 ; OSA MĚŘENÍ
Q267=-1 ; SMĚR POJEZDU
Q261=-5 ; VÝŠKA MĚŘENÍ
Q320=0 ; BEZPEČNÁ VZD.
Q260=+10 ; BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q301=1 ; JET NA BEZPEČNOU VÝŠKU
Q281=1 ; PROTOKOL MĚŘENÍ

Cykly dotykových sond: Automatická kontrola obrobků

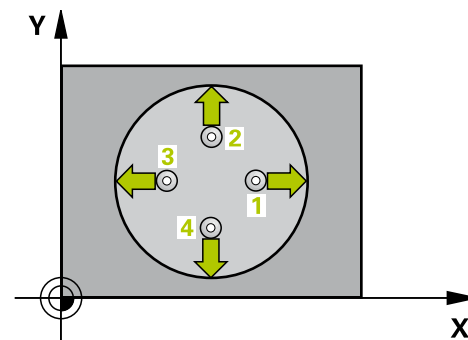
15.5 MĚŘENÍ OTVORU (cyklus 421, DIN/ISO: G421, volitelný software 17)

15.5 MĚŘENÍ OTVORU (cyklus 421, DIN/ISO: G421, volitelný software 17)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 421 zjistí střed a průměr díry (kruhové kapsy). Pokud jste v cyklu nadefinovali příslušné hodnoty tolerancí, provede TNC porovnání cílových a skutečných hodnot a uloží odchylky do systémových parametrů.

- 1 TNC napoložuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 298) do dotykového bodu **1**. TNC vypočte dotykové body z údajů v cyklu a z bezpečné vzdálenosti ze sloupce SET_UP tabulky dotykové sondy
- 2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec F). Směr snímání určuje TNC automaticky podle naprogramovaného úhlu startu
- 3 Poté jede dotyková sonda v kruhu, buďto ve výšce měření nebo v bezpečné výšce, k dalšímu snímanému bodu **2** a provede tam druhé snímání
- 4 TNC napoložuje dotykovou sondu k bodu dotyku **3** a pak k bodu dotyku **4** a tam provede třetí, příp. čtvrté snímání
- 5 Poté umístí TNC dotykovou sondu zpět na bezpečnou výšku a uloží aktuální hodnoty a odchylky do následujících Q-parametrů:



Číslo parametru	Význam
Q151	Aktuální hodnota středu hlavní osy
Q152	Aktuální hodnota středu vedlejší osy
Q153	Skutečná hodnota průměru
Q161	Odchylka středu hlavní osy
Q162	Odchylka středu vedlejší osy
Q163	Odchylka průměru

Při programování dbejte na tyto body!



Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

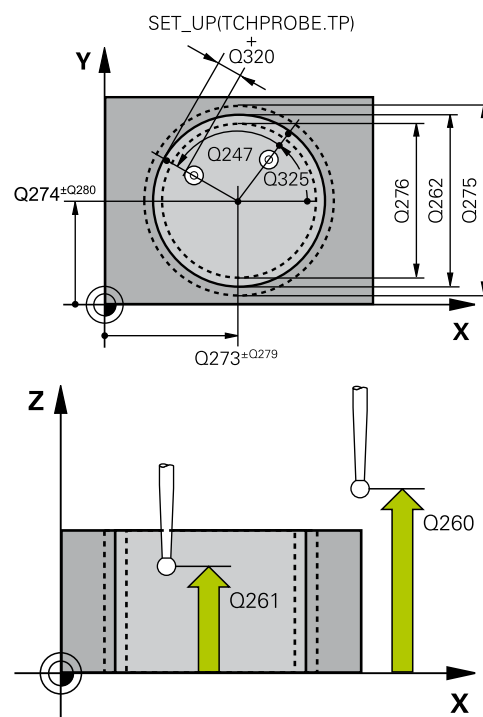
Čím menší úhlovou rozteč naprogramujete, tím nepřesněji vypočítá TNC rozměry díry. Nejmenší hodnota zadání: 5°.

MĚŘENÍ OTVORU (cyklus 421, DIN/ISO: G421, volitelný software 17) 15.5

Parametry cyklu



- ▶ **Střed 1. osy Q273 (absolutně):** střed díry v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Střed 2. osy Q274 (absolutně):** střed díry ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Cílový průměr Q262:** zadejte průměr díry. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Úhel startu Q325 (absolutně):** úhel mezi hlavní osou roviny obrábění a prvním bodem snímání. Rozsah zadávání -360,000 až 360,000
- ▶ **Úhlový krok Q247 (inkrementálně):** Úhel mezi dvěma měřicími body, znaménko úhlového kroku určuje směr natočení (- = ve směru hodin), v němž sonda pokračuje k dalšímu bodu měření. Chcete-li proměřovat oblouky, pak naprogramujte úhlovou rozteč menší než 90°. Rozsah zadávání -120,000 až 120,000
- ▶ **Výška měření v ose dotykové sondy Q261 (absolutně):** souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q320 (inkrementálně):** přídavná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k SET_UP (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná výška Q260 (absolutně):** souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínadlem). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Odjetí do bezpečné výšky Q301:** stanovení, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
0: mezi měřicími body přejíždět ve výšce měření
1: mezi měřicími body přejíždět v bezpečné výšce
- ▶ **Největší rozměr díry Q275:** největší přípustný průměr díry (kruhové kapsy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Nejmenší rozměr díry Q276:** nejmenší přípustný průměr díry (kruhové kapsy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Tolerance středu 1. osy Q279:** přípustná odchylka polohy v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Tolerance středu 2. osy Q280:** přípustná odchylka polohy ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999



NC-bloky

5 TCH PROBE 421 MĚŘENÍ DÍRY

Q273=+50	;STŘED 1. OSY
Q274=+50	;STŘED 2. OSY
Q262=75	;CÍLOVÝ PRŮMĚR
Q325=+0	;ÚHEL STARTU
Q247=+60	;ÚHLOVÁ ROZTEČ
Q261=-5	;VÝŠKA MĚŘENÍ
Q320=0	;BEZPEČNÁ VZD.
Q260=+20	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q301=1	;JET NA BEZPEČNOU VÝŠKU
Q275=75,12	NEJVĚTŠÍ MÍRA
Q276=74,95	NEJMENŠÍ MÍRA
Q279=0,1	;TOLERANCE 1. STŘED
Q280=0,1	;TOLERANCE 2. STŘED
Q281=1	;PROTOKOL MĚŘENÍ
Q309=0	;PGM-STOP PŘI CHYBĚ
Q330=0	;NÁSTROJ
Q423=4	;POČET MĚŘICÍCH BODŮ
Q365=1	;ZPŮSOB POJEZDU

- ▶ **Měřicí protokol Q281:** určení, zda má TNC vystavit měřicí protokol:
0: měřicí protokol nevystavovat
1: měřicí protokol vystavit: TNC uloží **soubor protokolu TCHPR421.TXT** standardně do adresáře TNC:\.
2: přerušit chod programu a zobrazit měřicí protokol na obrazovce TNC. Program pokračuje s NC-start
- ▶ **PGM-stop při chybné toleranci Q309:** určení, zda má TNC při překročení tolerance zastavit chod programu a vydat chybové hlášení:
0: chod programu nepřerušovat, chybové hlášení nevydávat
1: přerušit chod programu, vydat chybové hlášení
- ▶ **Nástroj pro monitorování Q330:** stanovení, zda má TNC provádět monitorování nástroje (viz "Monitorování nástroje", Stránka 376). Rozsah zadávání 0 až 32 767,9; alternativně název nástroje s maximálně 16 znaky
0: monitorování není aktivní
>0: číslo nástroje v tabulce nástrojů TOOL.T
- ▶ **Počet bodů měření (4/3) Q423:** určení, zda má TNC odměřovat čep ve 4 nebo ve 3 bodech:
4: použít 4 body měření (standardní)
3: použít 3 měřicí body
- ▶ **Způsob pojezdu? Přímkou=0/Kruhově=1 Q365:** určení, s kterou dráhovou funkcí má nástroj pojíždět mezi měřicími body, když je aktivní pojíždění v bezpečné výšce (Q301=1):
0: mezi operacemi pojíždět po přímce
1: mezi obráběcími operacemi pojíždět kruhově po průměru roztečné kružnice.

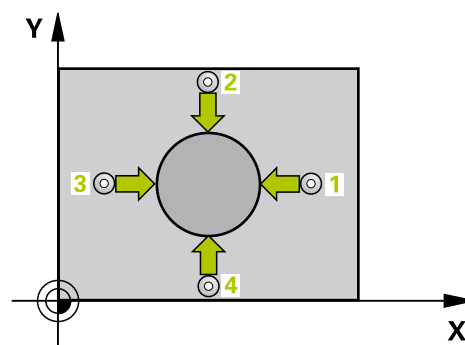
MĚŘENÍ KRUHU ZVENKU (cyklus 422, DIN/ISO: G422, volitelný software 17) 15.6

15.6 MĚŘENÍ KRUHU ZVENKU (cyklus 422, DIN/ISO: G422, volitelný software 17)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 422 zjistí střed a průměr kruhového čepu. Pokud jste v cyklu nadefinovali příslušné hodnoty tolerancí, provede TNC porovnání cílových a skutečných hodnot a uloží odchylky do systémových parametrů.

- 1 TNC napoložuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 298) do dotykového bodu **1**. TNC vypočte dotykové body z údajů v cyklu a z bezpečné vzdálenosti ze sloupce **SET_UP** tabulky dotykové sondy
- 2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec F). Směr snímání určuje TNC automaticky podle naprogramovaného úhlu startu
- 3 Poté jede dotyková sonda v kruhu, buďto ve výšce měření nebo v bezpečné výšce, k dalšímu snímanému bodu **2** a provede tam druhé snímání
- 4 TNC napoložuje dotykovou sondu k bodu dotyku **3** a pak k bodu dotyku **4** a tam provede třetí, příp. čtvrté snímání
- 5 Poté umístí TNC dotykovou sondu zpět na bezpečnou výšku a uloží aktuální hodnoty a odchylky do následujících Q-parametrů:



Číslo parametru	Význam
Q151	Aktuální hodnota středu hlavní osy
Q152	Aktuální hodnota středu vedlejší osy
Q153	Skutečná hodnota průměru
Q161	Odchylka středu hlavní osy
Q162	Odchylka středu vedlejší osy
Q163	Odchylka průměru

Při programování dbejte na tyto body!



Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

Čím menší úhlovou rozteč naprogramujete, tím nepřesněji počítá TNC rozměry čepu. Nejmenší hodnota zadání: 5°.

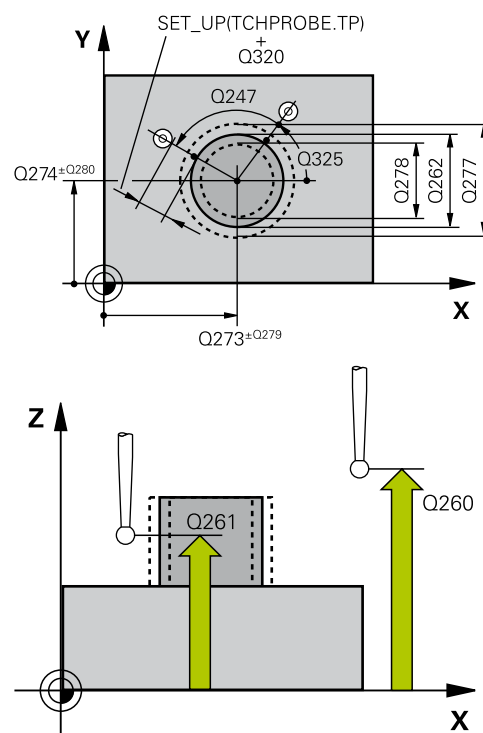
Cykly dotykových sond: Automatická kontrola obrobků

15.6 MĚŘENÍ KRUHU ZVENKU (cyklus 422, DIN/ISO: G422, volitelný software 17)

Parametry cyklu



- ▶ **Střed 1. osy Q273 (absolutně):** Střed čepu v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Střed 2. osy Q274 (absolutně):** Střed čepu ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Požadovaný průměr Q262:** Zadejte průměr čepu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Startovací úhel Q325 (absolutně):** Úhel mezi hlavní osou roviny obrábění a prvním dotykovým bodem. Rozsah zadávání -360,0000 až 360,0000
- ▶ **Úhlový krok Q247 (inkrementálně):** Úhel mezi dvěma měřicími body, znaménko úhlového kroku určuje směr obrábění (- = ve směru hodin). Chcete-li proměřovat oblouky, pak naprogramujte úhlovou rozteč menší než 90°. Rozsah zadávání -120,0000 až 120,0000
- ▶ **Měřicí výška v ose sondy Q261 (absolutně):** Souřadnice středu kuličky hrotu (= bod dotyku) v ose sondy, v níž má probíhat měření. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q320 (inkrementálně):** Vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou hrotu sondy. Q320 se přičítá k SET_UP (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná výška Q260 (absolutně):** Souřadnice v ose sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi sondy s dílcem (upínkou). Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Odjetí do bezpečné výšky Q301:** Stanovení, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
0: Mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
1: Mezi měřicími body pojíždět v bezpečné výšce
- ▶ **Max. rozměr čepu Q277:** Maximální povolený průměr čepu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Min. rozměr čepu Q278:** Minimální povolený průměr čepu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Tolerance středu 1.osy Q279:** Povolená odchylka polohy v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Tolerance středu 2.osy Q280:** Povolená odchylka polohy ve vedlejší ose obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999



NC-bloky

5 TCH PROBE 422 MĚŘENÍ KRUHU ZVENKU

Q273=+50 ; STŘED 1. OSY

Q274=+50 ; STŘED 2. OSY

Q262=75 ; CÍLOVÝ PRŮMĚR

Q325=+90 ; ÚHEL STARTU

Q247=+30 ; ÚHLOVÁ ROZTEČ

Q261=-5 ; VÝŠKA MĚŘENÍ

Q320=0 ; BEZPEČNÁ VZD.

Q260=+10 ; BEZPEČNÁ VÝŠKA

Q301=0 ; JET NA BEZPEČNOU VÝŠKU

Q275=35,15 ; NEJVĚTŠÍ MÍRA

Q276=34,9 ; NEJMENŠÍ MÍRA

Q279=0,05 ; TOLERANCE 1. STŘED

Q280=0,05 ; TOLERANCE 2. STŘED

MĚŘENÍ KRUHU ZVENKU (cyklus 422, DIN/ISO: G422, volitelný software 17) 15.6

- ▶ **Měřicí protokol Q281:** Určení, zda má TNC vystavit měřicí protokol:
0: Měřicí protokol nevystavovat
1: Měřicí protokol vystavit: TNC uloží **soubor protokolu TCHPR422.TXT** standardně do adresáře TNC:\.
2: Přerušit chod programu a zobrazit měřicí protokol na obrazovce TNC. Program pokračuje s NC-start
- ▶ **PGM-stop při chybné toleranci Q309:** Určí, zda má TNC přerušit chod programu při překročení tolerance a vydat chybové hlášení
0: Chod programu nepřerušovat, chybové hlášení nevydávat
1: Přerušit chod programu, vydat chybové hlášení
- ▶ **Nástroj pro monitorování Q330:** Určí, zda má TNC provádět monitorování nástroje (viz "Monitorování nástroje", Stránka 376). Rozsah zadávání 0 až 32 767,9; alternativně název nástroje s maximálně 16 znaky
0: Monitorování není aktivní
>0: Číslo nástroje v tabulce nástrojů TOOL.T
- ▶ **Počet bodů měření (4/3) Q423:** Určení, zda má TNC odměřovat čep ve 4 nebo ve 3 bodech:
4: Použít 4 body měření (standardní)
3: Použít 3 body měření
- ▶ **Způsob pojezdu? Přímkou=0/Kruhově=1 Q365:** Určení, s kterou dráhovou funkcí má nástroj pojíždět mezi měřicími body, když je aktivní pojiždění v bezpečné výšce (Q301=1):
0: Mezi operacemi pojíždět po přímce
1: Mezi obráběcími operacemi pojíždět kruhově po průměru roztečné kružnice

Q281=1	;PROTOKOL MĚŘENÍ
Q309=0	;PGM-STOP PŘI CHYBĚ
Q330=0	;NÁSTROJ
Q423=4	;POČET MĚŘICÍCH BODŮ
Q365=1	;ZPŮSOB POJEZDU

Cykly dotykových sond: Automatická kontrola obrobků

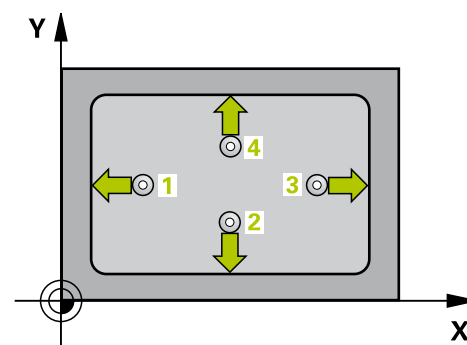
15.7 MĚŘENÍ OBDÉLNÍKU ZE VNITŘ (cyklus 423, DIN/ISO: G423, volitelný software 17)

15.7 MĚŘENÍ OBDÉLNÍKU ZE VNITŘ (cyklus 423, DIN/ISO: G423, volitelný software 17)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 423 zjistí střed, délku a šířku pravoúhlé kapsy. Pokud jste v cyklu nařídili příslušné hodnoty tolerancí, provede TNC porovnání cílových a skutečných hodnot a uloží odchylky do systémových parametrů.

- 1 TNC napoložuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 298) do dotykového bodu **1**. TNC vypočte dotykové body z údajů v cyklu a z bezpečné vzdálenosti ze sloupce **SET_UP** tabulky dotykové sondy
- 2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec **F**)
- 3 Poté jede dotyková sonda buďto souběžně s osou ve výšce měření nebo lineárně v bezpečné výšce k dalšímu bodu snímání **2** a provede tam druhé snímání
- 4 TNC napoložuje dotykovou sondu k bodu dotyku **3** a pak k bodu dotyku **4** a tam provede třetí, příp. čtvrté snímání
- 5 Poté umístí TNC dotykovou sondu zpět na bezpečnou výšku a uloží aktuální hodnoty a odchylky do následujících Q-parametrů:



Číslo parametru	Význam
Q151	Aktuální hodnota středu hlavní osy
Q152	Aktuální hodnota středu vedlejší osy
Q154	Skutečná hodnota délky strany v hlavní ose
Q155	Skutečná hodnota délky strany ve vedlejší ose
Q161	Odchylka středu hlavní osy
Q162	Odchylka středu vedlejší osy
Q164	Odchylka délky strany v hlavní ose
Q165	Odchylka délky strany ve vedlejší ose

Při programování dbejte na tyto body!



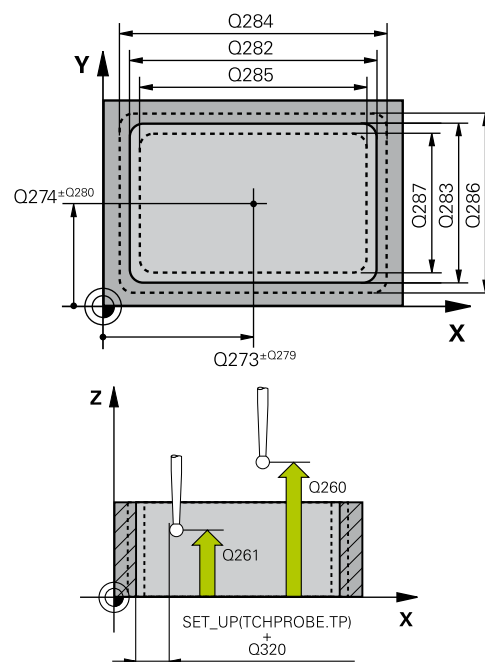
Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy. Pokud rozměry kapsy a bezpečná vzdálenost nedovolují předběžné umístění v blízkosti snímaného bodu, pak provádí TNC snímání vždy ze středu kapsy. Dotyková sonda pak mezi čtyřmi snímanými body neodjíždí na bezpečnou výšku.

MĚŘENÍ OBDÉLNÍKU ZE VNITŘ (cyklus 423, DIN/ISO: G423, volitelný software 17)

Parametry cyklu



- ▶ **Střed 1. osy Q273 (absolutně):** Střed kapsy v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Střed 2. osy Q274 (absolutně):** Střed kapsy ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Délka 1. strany Q282 (inkrementálně):** Délka kapsy rovnoběžně s hlavní osou roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Délka 2. strany Q283 (inkrementálně):** Délka kapsy rovnoběžně s vedlejší osou roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Měřicí výška v ose sondy Q261 (absolutně):** Souřadnice středu kuličky hrotu (= bod dotyku) v ose sondy, v níž má probíhat měření. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q320 (inkrementálně):** Vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou hrotu sondy. Q320 se přičítá k **SET_UP** (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná výška Q260 (absolutně):** Souřadnice v ose sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi sondy s dílcem (upínkou). Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Odjetí do bezpečné výšky Q301:** Stanovení, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
0: Mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
1: Mezi měřicími body pojíždět v bezpečné výšce
- ▶ **Max. délka 1. strany Q284:** Maximální povolená délka kapsy. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Min. délka 1. strany Q285:** Minimální povolená délka kapsy. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Max. délka 2. strany Q286:** Maximální povolená šířka kapsy. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Min. délka 2. strany Q287:** Minimální povolená šířka kapsy. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Tolerance středu 1.osy Q279:** Povolená odchylka polohy v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Tolerance středu 2.osy Q280:** Povolená odchylka polohy ve vedlejší ose obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999



NC-bloky

5 TCH PROBE 423 MĚŘENÍ OBDÉLNÍKU UVNITŘ

Q273=+50 ;STŘED 1. OSY

Q274=+50 ;STŘED 2. OSY

Q282=80 ;1. STRANA - DÉLKA

Q283=60 ;2. STRANA - DÉLKA

Q261=-5 ;VÝŠKA MĚŘENÍ

Q320=0 ;BEZPEČNÁ VZD.

Q260=+10 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA

Q301=1 ;JET NA BEZPEČNOU VÝŠKU

Q284=0 ;NEJVĚTŠÍ MÍRA 1. STRANY

Q285=0 ;NEJMENŠÍ MÍRA 1. STRANY

Q286=0 ;NEJVĚTŠÍ MÍRA 2. STRANY

Cykly dotykových sond: Automatická kontrola obrobků

15.7 MĚŘENÍ OBDÉLNÍKU ZE VNITŘ (cyklus 423, DIN/ISO: G423, volitelný software 17)

- ▶ **Měřicí protokol Q281:** Určení, zda má TNC vystavit měřicí protokol:
0: Měřicí protokol nevystavovat
1: Měřicí protokol vystavit: TNC uloží **soubor protokolu TCHPR423.TXT** standardně do adresáře TNC:\.
2: Přerušit chod programu a zobrazit měřicí protokol na obrazovce TNC. Program pokračuje s NC-start
- ▶ **PGM-stop při chybné toleranci Q309:** Určí, zda má TNC přerušit chod programu při překročení tolerance a vydat chybové hlášení
0: Chod programu nepřerušovat, chybové hlášení nevydávat
1: Přerušit chod programu, vydat chybové hlášení
- ▶ **Nástroj pro monitorování Q330:** Určí, zda má TNC provádět monitorování nástroje (viz "Monitorování nástroje", Stránka 376). Rozsah zadávání 0 až 32 767,9; alternativně název nástroje s maximálně 16 znaky
0: Monitorování není aktivní
>0: Číslo nástroje v tabulce nástrojů TOOL.T

Q287=0	;NEJMENŠÍ MÍRA 2. STRANY
Q279=0	;TOLERANCE 1. STŘED
Q280=0	;TOLERANCE 2. STŘED
Q281=1	;PROTOKOL MĚŘENÍ
Q309=0	;PGM-STOP PŘI CHYBĚ
Q330=0	;NÁSTROJ

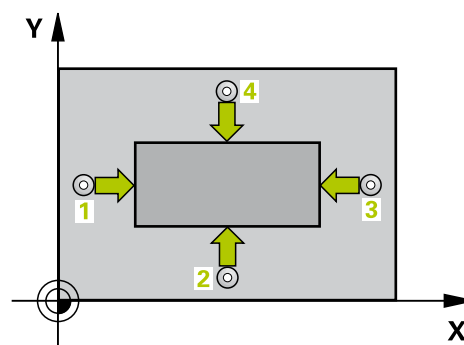
MĚŘENÍ OBDÉLNÍKU ZVENKU (cyklus 424, DIN/ISO: G424, volitelný software 17) 15.8

15.8 MĚŘENÍ OBDÉLNÍKU ZVENKU (cyklus 424, DIN/ISO: G424, volitelný software 17)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 424 zjistí střed, délku a šířku pravoúhlého čepu (ostrůvku). Pokud jste v cyklu nadefinovali příslušné hodnoty tolerancí, provede TNC porovnání cílových a skutečných hodnot a uloží odchylky do systémových parametrů.

- 1 TNC napoložuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 298) do dotykového bodu **1**. TNC vypočte dotykové body z údajů v cyklu a z bezpečné vzdálenosti ze sloupce **SET_UP** tabulky dotykové sondy
- 2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec **F**)
- 3 Poté jede dotyková sonda buďto souběžně s osou ve výšce měření nebo lineárně v bezpečné výšce k dalšímu bodu snímání **2** a provede tam druhé snímání
- 4 TNC napoložuje dotykovou sondu k bodu dotyku **3** a pak k bodu dotyku **4** a tam provede třetí, příp. čtvrté snímání
- 5 Poté umístí TNC dotykovou sondu zpět na bezpečnou výšku a uloží aktuální hodnoty a odchylky do následujících Q-parametrů:



Číslo parametru	Význam
Q151	Aktuální hodnota středu hlavní osy
Q152	Aktuální hodnota středu vedlejší osy
Q154	Skutečná hodnota délky strany v hlavní ose
Q155	Skutečná hodnota délky strany ve vedlejší ose
Q161	Odchylka středu hlavní osy
Q162	Odchylka středu vedlejší osy
Q164	Odchylka délky strany v hlavní ose
Q165	Odchylka délky strany ve vedlejší ose

Při programování dbejte na tyto body!

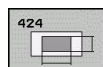


Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

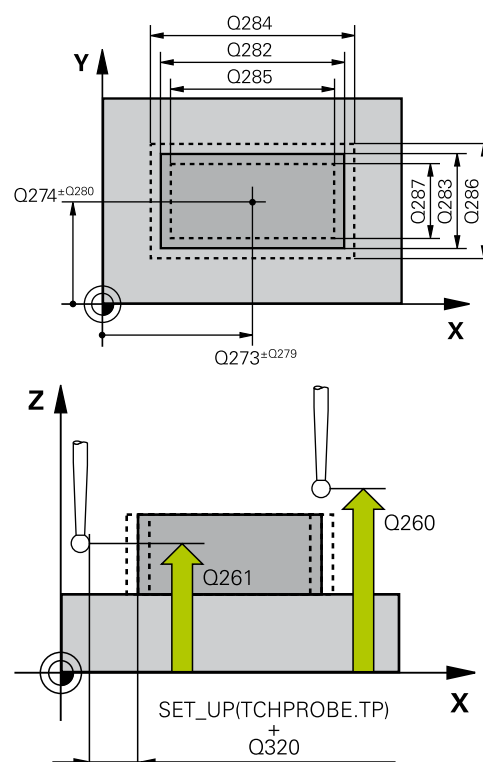
Cykly dotykových sond: Automatická kontrola obrobků

15.8 MĚŘENÍ OBDÉLNÍKU ZVENKU (cyklus 424, DIN/ISO: G424, volitelný software 17)

Parametry cyklu



- ▶ **Střed 1. osy Q273 (absolutně):** Střed čepu v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Střed 2. osy Q274 (absolutně):** Střed čepu ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Délka 1. strany Q282:** Délka čepu rovnoběžná s hlavní osou roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Délka 2. strany Q283:** Délka čepu rovnoběžná s vedlejší osou roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Měřicí výška v ose sondy Q261 (absolutně):** Souřadnice středu kuličky hrotu (= bod dotyku) v ose sondy, v níž má probíhat měření. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q320 (inkrementálně):** Vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou hrotu sondy. Q320 se přičítá k **SET_UP** (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná výška Q260 (absolutně):** Souřadnice v ose sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi sondy s dílcem (upínkou). Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Odjetí do bezpečné výšky Q301:** Stanovení, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
0: Mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
1: Mezi měřicími body pojíždět v bezpečné výšce
- ▶ **Max. délka 1. strany Q284:** Maximální povolená délka čepu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Min. rozměr 1. strany Q285:** Minimální povolená délka čepu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Max. rozměr 2. strany Q286:** Maximální povolená šířka čepu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Min. rozměr 2. strany Q287:** Minimální povolená šířka čepu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Tolerance středu 1.osy Q279:** Povolená odchylka polohy v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Tolerance středu 2.osy Q280:** Povolená odchylka polohy ve vedlejší ose obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999



NC-bloky

5 TCH PROBE 424 MĚŘENÍ OBDÉLNÍKU ZVENKU	
Q273=+50	;STŘED 1. OSY
Q274=+50	;STŘED 2. OSY
Q282=75	;1. STRANA - DÉLKA
Q283=35	;2. STRANA - DÉLKA
Q261=-5	;VÝŠKA MĚŘENÍ
Q320=0	;BEZPEČNÁ VZD.
Q260=+20	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q301=0	;JET NA BEZPEČNOU VÝŠKU
Q284=75,1	;NEJVĚTŠÍ MÍRA 1. STRANY
Q285=74,9	;NEJMENŠÍ MÍRA 1. STRANY

MĚŘENÍ OBDÉLNÍKU ZVENKU (cyklus 424, DIN/ISO: G424, volitelný software 17) 15.8

- ▶ **Měřicí protokol Q281:** Určení, zda má TNC vystavit měřicí protokol:
 - 0: Měřicí protokol nevystavovat
 - 1: Měřicí protokol vystavit: TNC uloží **soubor protokolu TCHPR424.TXT** standardně do adresáře TNC:\.
 - 2: Přerušit chod programu a zobrazit měřicí protokol na obrazovce TNC. Program pokračuje s NC-start
- ▶ **PGM-stop při chybné toleranci Q309:** Určí, zda má TNC přerušit chod programu při překročení tolerance a vydat chybové hlášení
 - 0: Chod programu nepřerušovat, chybové hlášení nevydávát
 - 1: Přerušit chod programu, vydat chybové hlášení
- ▶ **Nástroj pro monitorování Q330:** Určí, zda má TNC provádět monitorování nástroje (viz "Monitorování nástroje", Stránka 376). Rozsah zadávání 0 až 32 767,9; alternativně název nástroje s maximálně 16 znaky
 - 0: Monitorování není aktivní
 - >0: Číslo nástroje v tabulce nástrojů TOOL.T

Q286=35 ;NEJVĚTŠÍ MÍRA 2. STRANY

Q287=34,95;NEJMENŠÍ MÍRA 2. STRANY

Q279=0,1 ;TOLERANCE 1. STŘED

Q280=0,1 ;TOLERANCE 2. STŘED

Q281=1 ;PROTOKOL MĚŘENÍ

Q309=0 ;PGM-STOP PŘI CHYBĚ

Q330=0 ;NÁSTROJ

Cykly dotykových sond: Automatická kontrola obrobků

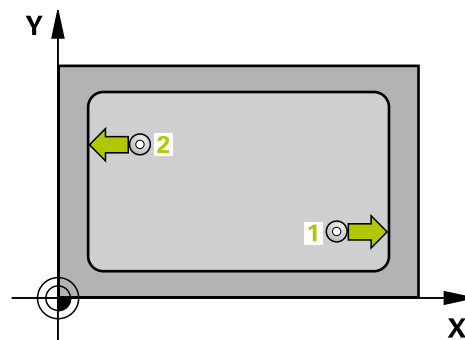
15.9 MĚŘENÍ VNITŘNÍ ŠÍŘKY (cyklus 425, DIN/ISO: G425, volitelný software 17)

15.9 MĚŘENÍ VNITŘNÍ ŠÍŘKY (cyklus 425, DIN/ISO: G425, volitelný software 17)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 425 zjistí polohu a šířku drážky (kapsy). Pokud jste v cyklu definovali příslušné hodnoty tolerance, provede TNC porovnání cílové a aktuální polohy a uloží odchylku do systémového parametru.

- 1 TNC napoložuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 298) 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. Nezádáte-li žádné přesazení, změří TNC šířku přímo v protilehlém směru
- 4 Poté umístí TNC dotykovou sondu zpět na bezpečnou výšku a uloží aktuální hodnoty a odchylku do následujících Q-parametrů:



Číslo parametru	Význam
Q156	Skutečná hodnota naměřené délky
Q157	Skutečná hodnota polohy středové osy
Q166	Odchylka naměřené délky

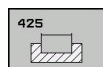
Při programování dbejte na tyto body!



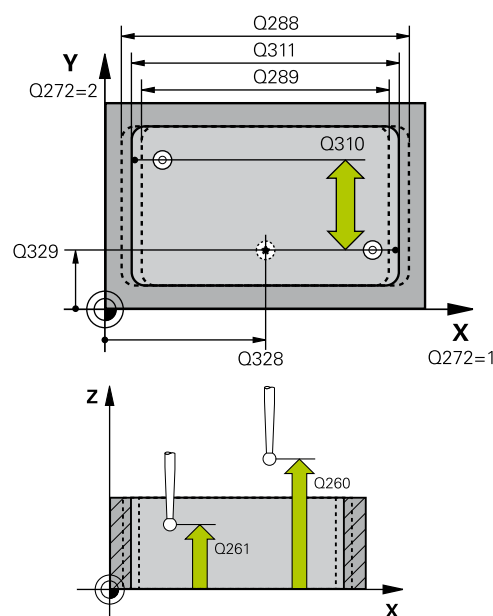
Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

MĚŘENÍ VNITŘNÍ ŠÍŘKY (cyklus 425, DIN/ISO: G425, volitelný software 17)

Parametry cyklu



- ▶ **Bod startu 1. osy Q228 (absolutně):** bod startu snímání v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bod startu 2. osy Q228 (absolutně):** bod startu snímání ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Přesazení pro 2. měření Q310 (inkrementálně):** o tuto hodnotu se dotyková sonda přesadí před druhým měřením. Pokud zadáte 0, TNC dotykovou sondu nepřesadí. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Osa měření Q272:** osa roviny obrábění, v níž se mají měření provádět:
1: Hlavní osa = osa měření
2: vedlejší osa = osa měření
- ▶ **Výška měření v ose dotykové sondy Q261 (absolutně):** souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná výška Q260 (absolutně):** souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínadlem). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Cílová délka Q311:** cílová hodnota měřené délky. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Největší rozměr Q288:** největší přípustná délka. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Nejmenší rozměr Q289:** nejmenší přípustná délka. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Měřicí protokol Q281:** určení, zda má TNC vystavit měřicí protokol:
0: měřicí protokol nevystavovat
1: měřicí protokol vystavit: TNC uloží **soubor protokolu TCHPR425.TXT** standardně do adresáře TNC:\.
2: přerušit chod programu a zobrazit měřicí protokol na obrazovce TNC. Program pokračuje s NC-start
- ▶ **PGM-stop při chybné toleranci Q309:** určení, zda má TNC při překročení tolerance zastavit chod programu a vydat chybové hlášení:
0: chod programu nepřerušovat, chybové hlášení nevydávat
1: přerušit chod programu, vydat chybové hlášení



NC-bloky

5 TCH PRONE 425 MĚŘENÍ ŠÍŘKY ZE VNITŘ

Q328=+75 ;STARTOVNÍ BOD 1. OSY

Q329=-12.5;STARTOVNÍ BOD 2. OSY

Q310 = +0 ;PŘESAZENÍ 2. MĚŘENÍ

Q272=1 ;OSA MĚŘENÍ

Q261=-5 ;VÝŠKA MĚŘENÍ

Q260=+10 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA

Q311=25 ;CÍLOVÁ DÉLKA

Q288=25.05;NEJVĚTŠÍ MÍRA

Q289=25 ;NEJMENŠÍ MÍRA

Q281=1 ;PROTOKOL MĚŘENÍ

Q309=0 ;PGM-STOP PŘI CHYBĚ

Q330=0 ;NÁSTROJ

Q320=0 ;BEZPEČNÁ VZD.

Q301=0 ;JET NA BEZPEČNOU VÝŠKU

Cykly dotykových sond: Automatická kontrola obrobků

15.9 MĚŘENÍ VNITŘNÍ ŠÍŘKY (cyklus 425, DIN/ISO: G425, volitelný software 17)

- ▶ **Nástroj pro monitorování Q330:** stanovení, zda má TNC provádět monitorování nástroje (viz "Monitorování nástroje", Stránka 376). Rozsah zadávání 0 až 32 767,9; alternativně název nástroje s maximálně 16 znaky
0: monitorování není aktivní
>0: číslo nástroje v tabulce nástrojů TOOL.T
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q320 (inkrementálně):** přídavná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k **SET_UP** (tabulka dotykové sondy) a pouze při snímání vztažného bodu v ose dotykové sondy. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Odjetí do bezpečné výšky Q301:** stanovení, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
0: mezi měřicími body přejíždět ve výšce měření
1: mezi měřicími body přejíždět v bezpečné výšce

MĚŘENÍ VÝSTUPKU ZVENKU (cyklus 426, DIN/ISO: G426, volitelný 15.10 software 17)

15.10 MĚŘENÍ VÝSTUPKU ZVENKU (cyklus 426, DIN/ISO: G426, volitelný software 17)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 426 zjistí polohu a šířku výstupku (stojiny). Pokud jste definovali v cyklu příslušné hodnoty tolerance, provede TNC porovnání cílových a skutečných hodnot a uloží odchylku do systémových parametrů.

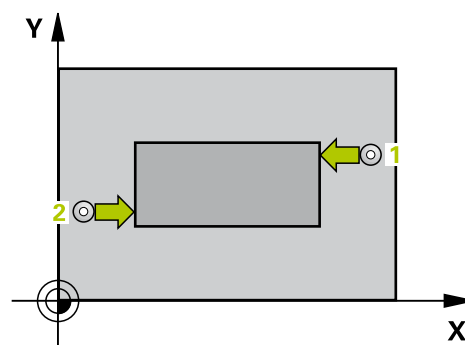
- 1 TNC napoložuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 298) do dotykového bodu **1**. TNC vypočte dotykové body z údajů v cyklu a z bezpečné vzdálenosti ze sloupce **SET_UP** tabulky dotykové sondy
- 2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec **F**). 1. snímání je vždy v negativním směru naprogramované osy
- 3 Poté přejede dotyková sonda v bezpečné výšce k dalšímu bodu dotyku a provede tam druhé snímání.
- 4 Poté umístí TNC dotykovou sondu zpět na bezpečnou výšku a uloží aktuální hodnoty a odchylku do následujících Q-parametrů:

Číslo parametru	Význam
Q156	Skutečná hodnota naměřené délky
Q157	Skutečná hodnota polohy středové osy
Q166	Odchylka naměřené délky

Při programování dbejte na tyto body!



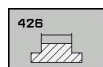
Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.



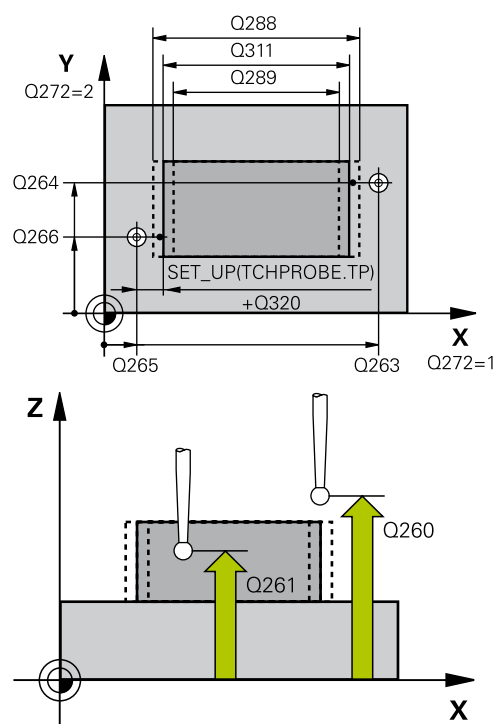
Cykly dotykových sond: Automatická kontrola obrobků

15.10 MĚŘENÍ VÝSTUPKU ZVENKU (cyklus 426, DIN/ISO: G426, volitelný software 17)

Parametry cyklu



- ▶ **1. bod měření v 1.ose Q263 (absolutně):**
Souřadnice prvního dotykového bodu v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **1. bod měření v 2.ose Q264 (absolutně):**
Souřadnice prvního dotykového bodu ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. bod měření v 1. ose Q265 (absolutně):**
Souřadnice druhého dotykového bodu v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. bod měření v 2.ose Q264 (absolutně):**
Souřadnice druhého dotykového bodu ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Osa měření Q272:** Osa roviny obrábění v níž se mají měření provádět:
1: Hlavní osa = osa měření
2: Vedlejší osa = osa měření
- ▶ **Měřicí výška v ose sondy Q261 (absolutně):**
Souřadnice středu kuličky hrotu (= bod dotyku) v ose sondy, v níž má probíhat měření. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q320 (inkrementálně):**
Vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou hrotu sondy. Q320 se přičítá k SET_UP (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná výška Q260 (absolutně):** Souřadnice v ose sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi sondy s dílcem (upínkou). Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Požadovaná délka Q311:** Požadovaná hodnota měřené délky. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Max. rozměr Q288:** Maximální povolená délka. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Min. rozměr Q289:** Minimální povolená délka. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Měřicí protokol Q281:** Určení, zda má TNC vystavit měřicí protokol:
0: Měřicí protokol nevystavovat
1: Měřicí protokol vystavit: TNC uloží **soubor protokolu TCHPR426.TXT** standardně do adresáře TNC:\.
2: Přerušit chod programu a zobrazit měřicí protokol na obrazovce TNC. Program pokračuje s NC-start



NC-bloky

5 TCH PROBE 426 MĚŘENÍ VÝSTUPKU ZVENKU

Q263=+50 ;1. BOD 1. OSY
Q264=+25 ;1. BOD 2. OSY
Q265=+50 ;2. BOD 1. OSY
Q266=+85 ;2. BOD 2. OSY
Q272=2 ;OSA MĚŘENÍ
Q261=-5 ;VÝŠKA MĚŘENÍ
Q320=0 ;BEZPEČNÁ VZD.
Q260=+20 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q311=45 ;CÍLOVÁ DÉLKA
Q288=45 ;NEJVĚTŠÍ MÍRA
Q289=44.95 NEJMENŠÍ MÍRA
Q281=1 ;PROTOKOL MĚŘENÍ
Q309=0 ;PGM-STOP PŘI CHYBĚ
Q330=0 ;NÁSTROJ

MĚŘENÍ VÝSTUPKU ZVENKU (cyklus 426, DIN/ISO: G426, volitelný 15.10 software 17)

- ▶ **PGM-stop při chybné toleranci Q309:** Určí, zda má TNC přerušit chod programu při překročení tolerance a vydat chybové hlášení
0: Chod programu nepřerušovat, chybové hlášení nevydávat
1: Přerušit chod programu, vydat chybové hlášení
- ▶ **Nástroj pro monitorování Q330:** Určí, zda má TNC provádět monitorování nástroje (viz "Monitorování nástroje", Stránka 376). Rozsah zadávání 0 až 32 767,9; alternativně název nástroje s maximálně 16 znaky
0: Monitorování není aktivní
>0: Číslo nástroje v tabulce nástrojů TOOL.T

Cykly dotykových sond: Automatická kontrola obrobků

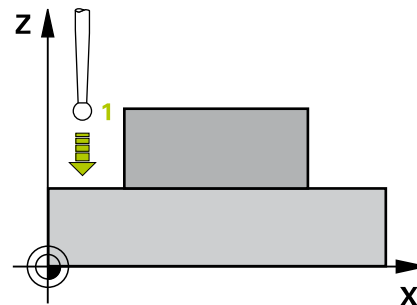
15.11 MĚŘENÍ SOUŘADNIC (cyklus 427, DIN/ISO: G427, volitelný software 17)

15.11 MĚŘENÍ SOUŘADNIC (cyklus 427, DIN/ISO: G427, volitelný software 17)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 427 zjistí souřadnici ve volitelné ose a uloží hodnotu do systémového parametru. Pokud jste v cyklu definovali příslušné toleranční hodnoty, provede TNC porovnání cílových a skutečných hodnot a uloží odchylku do systémových parametrů.

- 1 TNC napolohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 298) k dotykovému bodu **1**. TNC přitom přesazuje dotykovou sondu oproti stanovenému směru pojezdu o bezpečnou vzdálenost
- 2 Poté umístí TNC dotykovou sondu do obráběcí roviny na zadaný bod snímání **1** a změří tam aktuální hodnotu zvolené osy
- 3 Nakonec TNC umístí dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a uloží zjištěnou souřadnici v následujícím Q#parametru:



Číslo parametru	Význam
Q160	Naměřená souřadnice

Při programování dbejte na tyto body!



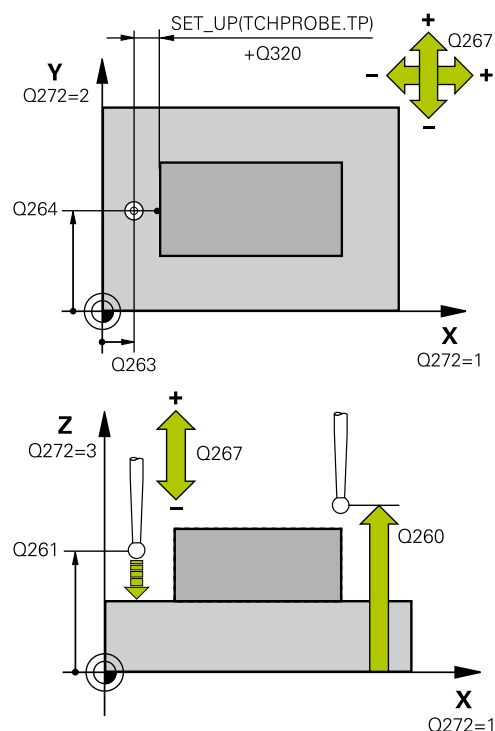
Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

MĚŘENÍ SOUŘADNIC (cyklus 427, DIN/ISO: G427, volitelný software 15.11 17)

Parametry cyklu



- ▶ **1. bod měření v 1.ose Q263 (absolutně):**
Souřadnice prvního dotykového bodu v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **1. bod měření v 2.ose Q264 (absolutně):**
Souřadnice prvního dotykového bodu ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Měřicí výška v ose sondy Q261 (absolutně):**
Souřadnice středu kuličky hrotu (= bod dotyku) v ose sondy, v níž má probíhat měření. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q320 (inkrementálně):**
Vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou hrotu sondy. Q320 se přičítá k **SET_UP** (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Osa měření (1..3: 1=Hlavní osa) Q272:** Osa v níž se mají měření provádět:
1: Hlavní osa = osa měření
2: Vedlejší osa = osa měření
3: Osa dotykové sondy = osa měření
- ▶ **Směr pohybu 1 Q267:** Směr příjezdu dotykové sondy k obrobku:
-1: Záporný směr pojezdu
+1: Kladný směr pojezdu
- ▶ **Bezpečná výška Q260 (absolutně):** Souřadnice v ose sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi sondy s dílcem (upínkou). Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Měřicí protokol Q281:** Určení, zda má TNC vystavit měřicí protokol:
0: Měřicí protokol nevystavovat
1: Měřicí protokol vystavit: TNC uloží **soubor protokolu TCHPR427.TXT** standardně do adresáře TNC:\.
2: Přerušit chod programu a zobrazit měřicí protokol na obrazovce TNC. Program pokračuje s NC-start
- ▶ **Max. rozměr Q288:** Maximální povolená hodnota měření. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Min. rozměr Q289:** Minimální povolená hodnota měření. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999



NC-bloky

5 TCH PROBE 427 MĚŘENÍ SOUŘADNICE

Q263=+35	; 1. BOD 1. OSY
Q264=+45	; 1. BOD 2. OSY
Q261=+5	; VÝŠKA MĚŘENÍ
Q320=0	; BEZPEČNÁ VZD.
Q272=3	; OSA MĚŘENÍ
Q267=-1	; SMĚR POJEZDU
Q260=+20	; BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q281=1	; PROTOKOL MĚŘENÍ
Q288=5.1	; NEJVĚTŠÍ MÍRA
Q289=4.95	; NEJMENŠÍ MÍRA
Q309=0	; PGM-STOP PŘI CHYBĚ

Cykly dotykových sond: Automatická kontrola obrobků

15.11 MĚŘENÍ SOUŘADNIC (cyklus 427, DIN/ISO: G427, volitelný software 17)

- ▶ **PGM-stop při chybné toleranci Q309:** Určí, zda má TNC přerušit chod programu při překročení tolerance a vydat chybové hlášení
0: Chod programu nepřerušovat, chybové hlášení nevydávat
1: Přerušit chod programu, vydat chybové hlášení
- ▶ **Nástroj pro monitorování Q330:** Určí, zda má TNC provádět monitorování nástroje (viz "Monitorování nástroje", Stránka 376). 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

Q330=0 ;NÁSTROJ

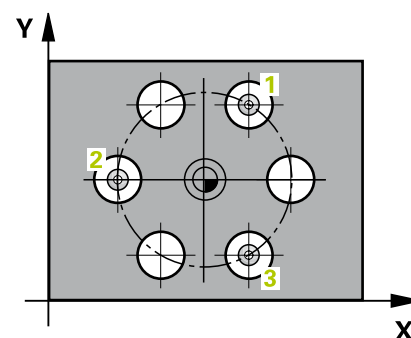
MĚŘENÍ ROZTEČNÉ KRUŽNICE (cyklus 430, DIN/ISO: G430, 15.12 volitelný software 17)

15.12 MĚŘENÍ ROZTEČNÉ KRUŽNICE (cyklus 430, DIN/ISO: G430, volitelný software 17)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 430 zjistí střed a průměr roztečné kružnice proměřením tří děr. Pokud jste definovali v cyklu příslušné hodnoty tolerance, provede TNC porovnání požadovaných a skutečných hodnot a uloží odchylku do systémových parametrů.

- 1 TNC napoložuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 298) do zadaného středu první díry **1**
- 2 Poté přejede dotyková sonda do zadané výšky měření a zjistí sejmutím čtyř bodů střed první díry
- 3 Potom odjede dotyková sonda zpět do bezpečné výšky a napoložuje se do zadaného středu druhé díry **2**
- 4 TNC přejede dotykovou sondou do zadané výšky měření a sejmutím čtyř bodů zjistí střed druhé díry
- 5 Následně odjede dotyková sonda zpět do bezpečné výšky a polohuje se do zadaného středového bodu třetího otvoru **3**
- 6 TNC přejede dotykovou sondou do zadané výšky měření a zjistí sejmutím čtyř bodů střed třetí díry
- 7 Poté umístí TNC dotykovou sondu zpět na bezpečnou výšku a uloží aktuální hodnoty a odchylky do následujících Q-parametrů:



Číslo parametru	Význam
Q151	Aktuální hodnota středu hlavní osy
Q152	Aktuální hodnota středu vedlejší osy
Q153	Skutečná hodnota průměru roztečné kružnice
Q161	Odchylka středu hlavní osy
Q162	Odchylka středu vedlejší osy
Q163	Odchylka průměru roztečné kružnice

Cykly dotykových sond: Automatická kontrola obrobků

15.12 MĚŘENÍ ROZTEČNÉ KRUŽNICE (cyklus 430, DIN/ISO: G430, volitelný software 17)

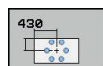
Při programování dbejte na tyto body!



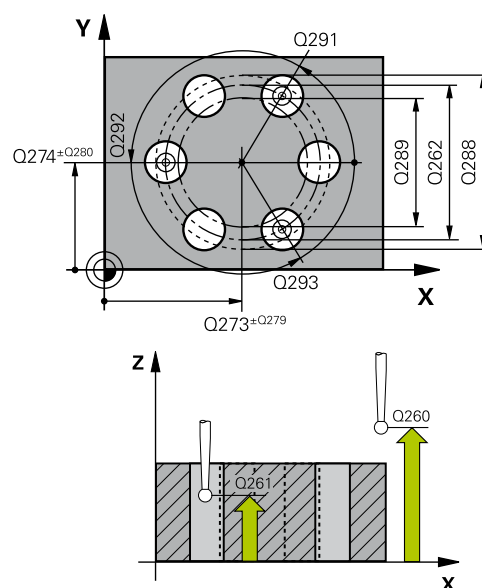
Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

Cyklus 430 provádí pouze monitorování ulomení, nikoliv automatickou korekci nástroje.

Parametry cyklu



- ▶ **Střed 1. osy Q273** (absolutně): Střed roztečné kružnice (požadovaná hodnota) v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Střed 2. osy Q274** (absolutně): Střed roztečné kružnice (požadovaná hodnota) ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Požadovaný průměr Q262**: Zadejte průměr roztečné kružnice. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Úhel 1. díry Q291** (absolutně): Polární úhel středu první díry v rovině obrábění. Rozsah zadávání -360,0000 až 360,0000
- ▶ **Úhel 2. díry Q292** (absolutně): Polární úhel středu druhé díry v rovině obrábění. Rozsah zadávání -360,0000 až 360,0000
- ▶ **Úhel 3. díry Q293** (absolutně): Polární úhel středu třetí díry v rovině obrábění. Rozsah zadávání -360,0000 až 360,0000
- ▶ **Měřicí výška v ose sondy Q261** (absolutně): Souřadnice středu kuličky hrotu (= bod dotyku) v ose sondy, v níž má probíhat měření. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná výška Q260** (absolutně): Souřadnice v ose sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi sondy s dílcem (upínkou). Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Max. rozměr Q288**: Maximální povolený průměr roztečné kružnice. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Min. rozměr Q289**: Minimální povolený průměr roztečné kružnice. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Tolerance středu 1.osy Q279**: Povolená odchylka polohy v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999



NC-bloky

5 TCH PROBE 430 MĚŘENÍ ROZTEČNÉ KRUŽNICE

Q273=+50 ;STŘED 1. OSY

Q274=+50 ;STŘED 2. OSY

Q262=80 ;CÍLOVÝ PRŮMĚR

Q291 = +0 ;ÚHEL 1. OTVORU

Q292 = +90;ÚHEL 2. OTVORU

Q293 = +180;ÚHEL 3. OTVORU

Q261=-5 ;VÝŠKA MĚŘENÍ

Q260=+10 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA

Q288=80.1 ;NEJVĚTŠÍ MÍRA

Q289=79.9 ;NEJMENŠÍ MÍRA

Q279=0.15 ;TOLERANCE 1. STŘEDU

Q280=0.15 ;TOLERANCE 2. STŘEDU

MĚŘENÍ ROZTEČNÉ KRUŽNICE (cyklus 430, DIN/ISO: G430, 15.12 volitelný software 17)

- ▶ **Tolerance středu 2.osy** Q280: Povolená odchylka polohy ve vedlejší ose obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Měřicí protokol** Q281: Určení, zda má TNC vystavit měřicí protokol:
 - 0:** Měřicí protokol nevystavovat
 - 1:** Měřicí protokol vystavit: TNC uloží **soubor protokolu TCHPR430.TXT** standardně do adresáře TNC:\.
 - 2:** Přerušit chod programu a zobrazit měřicí protokol na obrazovce TNC. Program pokračuje s NC-start
- ▶ **PGM-stop při chybné toleranci** Q309: Určí, zda má TNC přerušit chod programu při překročení tolerance a vydat chybové hlášení
 - 0:** Chod programu nepřerušovat, chybové hlášení nevydávat
 - 1:** Přerušit chod programu, vydat chybové hlášení
- ▶ **Nástroj pro monitorování** Q330: Určí, zda má TNC provádět monitorování zlomení nástroje (viz "Monitorování nástroje", Stránka 376). 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

Q281=1	;PROTOKOL MĚŘENÍ
Q309=0	;PGM-STOP PŘI CHYBĚ
Q330=0	;NÁSTROJ

Cykly dotykových sond: Automatická kontrola obrobků

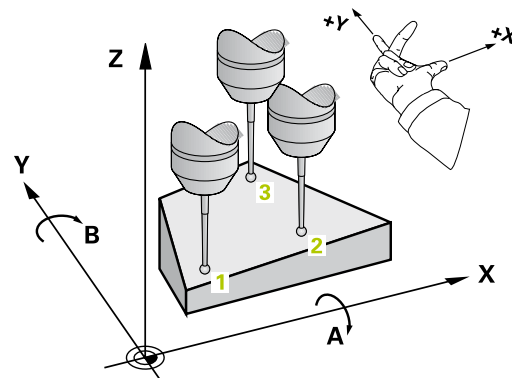
15.13 MĚŘENÍ ROVINY (cyklus 431, DIN/ISO: G431, volitelný software 17)

15.13 MĚŘENÍ ROVINY (cyklus 431, DIN/ISO: G431, volitelný software 17)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 431 zjistí úhly roviny proměřením tří bodů a uloží hodnoty do systémových parametrů.

- 1 TNC napoložuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 298) k naprogramovanému dotykovému bodu **1** a tam změří první bod roviny. TNC přitom přesazuje dotykovou sondu vůči směru snímání o bezpečnou vzdálenost
- 2 Poté jede dotyková sonda zpátky do bezpečné výšky, pak v obráběcí rovině k bodu dotyku **2** a změří tam skutečnou hodnotu druhého bodu roviny
- 3 Poté jede dotyková sonda zpátky do bezpečné výšky, pak v obráběcí rovině k bodu dotyku **3** a změří tam skutečnou hodnotu třetího bodu roviny
- 4 Nakonec TNC umístí dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a uloží zjištěné hodnoty úhlů do následujících Q-parametrů:



Číslo parametru	Význam
Q158	Projekční úhel osy A
Q159	Projekční úhel osy B
Q170	Prostorový úhel A
Q171	Prostorový úhel B
Q172	Prostorový úhel C
Q173 až Q175	Naměřené hodnoty v ose dotykové sondy (první až třetí měření)

MĚŘENÍ ROVINY (cyklus 431, DIN/ISO: G431, volitelný software 17) 15.13

Při programování dbejte na tyto body!



Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

TNC dokáže vypočítat hodnotu úhlů pouze tehdy, pokud tři body měření neleží v jedné přímce.

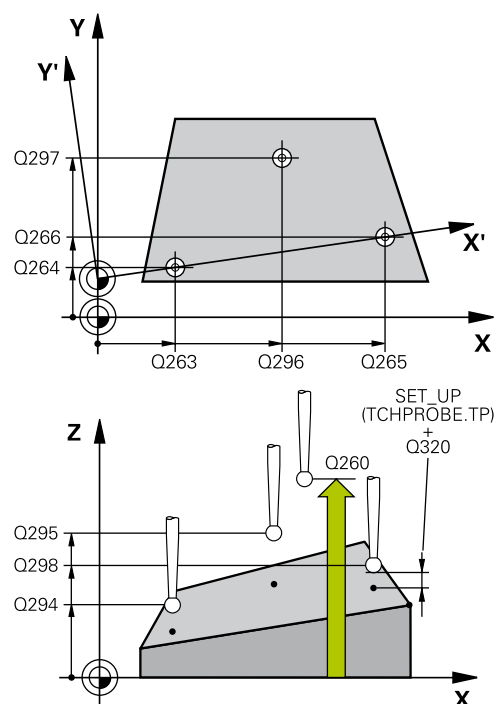
V parametrech Q170 – Q172 se ukládají prostorové úhly, jichž je zapotřebí pro funkci naklopení roviny obrábění. Prvními dvěma měřicími body určujete vyrovnaní hlavní osy při naklopení roviny obrábění.

Třetí měřicí bod určuje směr osy nástroje. Definujte třetí měřicí bod ve směru kladné osy Y, aby tak osa nástroje správně ležela v pravotočivém souřadném systému.

Parametry cyklu



- ▶ **1. bod měření v 1.ose Q263 (absolutně):**
Souřadnice prvního dotykového bodu v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **1. bod měření v 2.ose Q264 (absolutně):**
Souřadnice prvního dotykového bodu ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **1. bod měření v 3. ose Q294 (absolutně):**
Souřadnice prvního dotykového bodu v ose dotykové sondy. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. bod měření v 1. ose Q265 (absolutně):**
Souřadnice druhého dotykového bodu v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. bod měření v 2.ose Q264 (absolutně):**
Souřadnice druhého dotykového bodu ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. bod měření v 3. ose Q295 (absolutně):**
Souřadnice druhého dotykového bodu v ose dotykové sondy. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **3. bod měření v 1. ose Q296 (absolutně):**
Souřadnice třetího dotykového bodu v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999



NC-bloky

5 TCH PROBE 431 MĚŘENÍ ROVINY

Q263=+20 ; 1. BOD 1. OSY

Q264=+20 ; 1. BOD 2. OSY

Cykly dotykových sond: Automatická kontrola obrobků

15.13 MĚŘENÍ ROVINY (cyklus 431, DIN/ISO: G431, volitelný software 17)

- ▶ **3. bod měření v 2. ose Q297 (absolutně):**
Souřadnice třetího dotykového bodu ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **3. bod měření v 3. ose Q298 (absolutně):**
Souřadnice třetího dotykového bodu v ose dotykové sondy. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q320 (inkrementálně):**
Vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou hrotu sondy. Q320 se přičítá k **SET_UP** (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná výška Q260 (absolutně):** Souřadnice v ose sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi sondy s dílcem (upínkou). Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Měřicí protokol Q281:** Určení, zda má TNC vystavit měřicí protokol:
0: Měřicí protokol nevystavovat
1: Měřicí protokol vystavit: TNC uloží **soubor protokolu TCHPR431.TXT** standardně do adresáře TNC:\.
2: Přerušit chod programu a zobrazit měřicí protokol na obrazovce TNC. Program pokračuje s NC-start

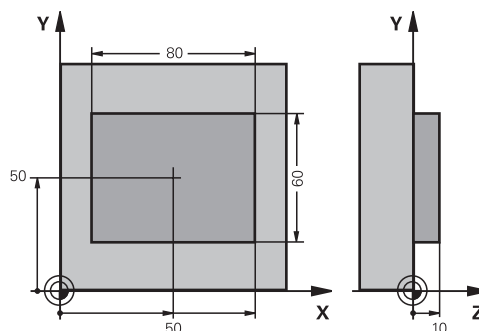
Q294=-10	;1. BOD 3. OSY
Q265=+50	;2. BOD 1. OSY
Q266=+80	;2. BOD 2. OSY
Q295=+0	;2. BOD 3. OSY
Q296=+90	;3. BOD 1. OSY
Q297=+35	;3. BOD 2. OSY
Q298=+12	;3. BOD 3. OSY
Q320=0	;BEZPEČNÁ VZD.
Q260=+5	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q281=1	;PROTOKOL MĚŘENÍ

15.14 Příklady programů

Příklad: Změření a dodatečné obrobení obdélníkového čepu

Průběh programu

- Hrubovat pravoúhlý čep s přídavkem 0,5
- Měřit pravoúhlý čep
- Pravoúhlý čep obrábět na čisto se zohledněním změřené hodnoty



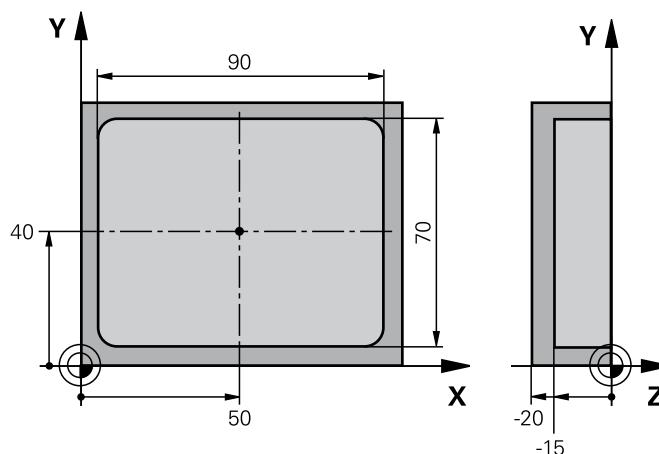
0 BEGIN PGM BEAMS MM		
1 TOOL CALL 69 Z		Příprava vyvolání nástroje
2 L Z+100 R0 FMAX		Odjetí nástroje
3 FN 0: Q1 = +81		Délka obdélníku v X (hrubovací míra)
4 FN 0: Q2 = +61		Délka obdélníku v Y (hrubovací míra)
5 CALL LBL 1		Vyvolání podprogramu k obrábění
6 L Z+100 R0 FMAX		Vyjetí nástroje, výměna nástroje
7 TOOL CALL 99 Z		Vyvolání dotykového hrotu
8 TCH PROBE 424 MĚŘENÍ OBDÉLNÍKU ZVENKU		Změření ofrézovaného obdélníku
Q273=+50	;STŘED 1. OSY	
Q274=+50	;STŘED 2. OSY	
Q282=80	;1. STRANA - DÉLKA	Cílová délka v X (konečná míra)
Q283=60	;2. STRANA - DÉLKA	Cílová délka v Y (konečná míra)
Q261=-5	;VÝŠKA MĚŘENÍ	
Q320=0	;BEZPEČNÁ VZD.	
Q260=+30	;BEZPEČNÁ VÝŠKA	
Q301=0	;JET NA BEZPEČNOU VÝŠKU	
Q284=0	;NEJVĚTŠÍ MÍRA 1. STRANY	Zadání hodnot pro kontrolu tolerance není zapotřebí
Q285=0	;NEJMENŠÍ MÍRA 1. STRANY	
Q286=0	;NEJVĚTŠÍ MÍRA 2. STRANY	
Q287=0	;NEJMENŠÍ MÍRA 2. STRANY	
Q279=0	;TOLERANCE 1. STŘED	
Q280=0	;TOLERANCE 2. STŘED	
Q281=0	;PROTOKOL MĚŘENÍ	Protokol měření nevystavovat
Q309=0	;PGM-STOP PŘI CHYBĚ	Chybové hlášení nevydávat
Q330=0	;ČÍSLO NÁSTROJE	Bez kontroly nástroje
9 FN 2: Q1 = +Q1 - +Q164		Vypočítat délku v X z naměřené odchylky
10 FN 2: Q2 = +Q2 - +Q165		Vypočítat délku v Y z naměřené odchylky
11 L Z+100 R0 FMAX		Vyjet dotykovým hrotem, výměna nástroje

Cykly dotykových sond: Automatická kontrola obrobků

15.14 Příklady programů

12 TOOL CALL 1 Z S5000	Vyvolání nástroje pro konečné opracování
13 CALL LBL 1	Vyvolání podprogramu k obrábění
14 L Z+100 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
15 LBL 1	Podprogram s obráběcím cyklem pro obdélníkový čep
16 CYCL DEF 213 ČEP NAČISTO	
Q200=20 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q201=-10 ;HLOUBKA	
Q206=150 ;POSUV PŘÍSUVU DO HLOUBKY	
Q202=5 ;HLOUBKA PŘÍSUVU	
Q207=500 ;FRÉZOVACÍ POSUV	
Q203=+10 ;SOUŘ. POVRCHU	
Q204=20 ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q216=+50 ;STŘED 1. OSY	
Q217=+50 ;STŘED 2. OSY	
Q218=Q1 ;1. STRANA - DÉLKA	Proměnná délka v X pro hrubování a obrábění načisto
Q219=Q2 ;2. STRANA - DÉLKA	Proměnná délka v Y pro hrubování a obrábění načisto
Q220=0 ;RÁDIUS ROHU	
Q221=0 ;PŘÍDAVEK 1. OSY	
17 CYCL CALL M3	Vyvolání cyklu
18 LBL 0	Konec podprogramu
19 END PGM BEAMS MM	

**Příklad: Proměření obdélníkové kapsy,
protokolování výsledků měření**



0 BEGIN PGM BSMESS MM		
1 TOOL CALL 1 Z		Vyvolání nástroje dotkový hrot
2 L Z+100 R0 FMAX		Vyjet dotkovým hrotem
3 TCH PROBE 423 MĚŘENÍ OBDÉLNÍKU UVNITŘ		
Q273=+50	;STŘED 1. OSY	
Q274=+40	;STŘED 2. OSY	
Q282=90	;1. STRANA - DÉLKA	Cílová délka v X
Q283=70	;2. STRANA - DÉLKA	Cílová délka v Y
Q261=-5	;VÝŠKA MĚŘENÍ	
Q320=0	;BEZPEČNÁ VZD.	
Q260=+20	;BEZPEČNÁ VÝŠKA	
Q301=0	;JET NA BEZPEČNOU VÝŠKU	
Q284=90.15	;NEJVĚTŠÍ MÍRA 1. STRANY	Největší míra v X
Q285=89.95	;NEJMENŠÍ MÍRA 1. STRANY	Nejmenší míra v X
Q286=70.1	;NEJVĚTŠÍ MÍRA 2. STRANY	Největší míra v Y
Q287=69.9	;NEJMENŠÍ MÍRA 2. STRANY	Nejmenší míra v Y
Q279=0.15	;TOLERANCE 1. STŘEDU	Přípustná odchylka polohy v X
Q280 = 0,1	; TOLERANCE 2. STŘEDU	Přípustná odchylka polohy v Y
Q281=1	;PROTOKOL MĚŘENÍ	Vydat měřicí protokol jako soubor
Q309=0	;PGM-STOP PŘI CHYBĚ	Nevydávat chybové hlášení při překročení tolerance
Q330=0	;ČÍSLO NÁSTROJE	Bez kontroly nástroje
4 L Z+100 R0 FMAX M2		
5 END PGM BSMESS MM		

16

**Cykly dotykových
sond: Speciální
funkce**

Cykly dotykových sond: Speciální funkce

16.1 Základy

16.1 Základy

Přehled




Během provádění cyklů dotykové sondy nesmí být aktivní cyklus 8 ZRCADLENÍ, cyklus 11 ZMĚNA MĚŘÍTKA a cyklus 26 KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA OSY.

HEIDENHAIN poskytuje záruku za funkce snímacích cyklů pouze tehdy, pokud jsou použity dotykové sondy HEIDENHAIN.



Řízení TNC musí být k používání 3D-dotykových sond připraveno výrobcem stroje.

TNC nabízí pro speciální aplikaci tento cyklus:

Cyklus	Softtlačítko	Strana
3 MĚŘENÍ Měřicí cyklus pro vytváření cyklů výrobce		415

16.2 MĚŘENÍ (cyklus 3, volitelný software 17)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 3 zjišťuje ve volitelném směru snímání libovolnou polohu na obrobku. Na rozdíl od ostatních měřicích cyklů můžete v cyklu 3 přímo zadat dráhu měření **ABST** a posuv měření **F**. I návrat po zjištění měřené hodnoty se provede o hodnotu **MB**, kterou lze zadat.

- 1 Dotyková sonda se pohybuje z aktuální polohy daným posuvem ve stanoveném směru snímání. Směr snímání se musí určit v cyklu pomocí polárního úhlu.
- 2 Když TNC zjistí polohu, dotyková sonda se zastaví. Souřadnice středu snímací kuličky X, Y, Z uloží TNC do tří po sobě následujících Q-parametrů. TNC neprovádí korekce délky ani rádiusu. Číslo prvního parametru výsledku definujete v cyklu.
- 3 Potom TNC odjede dotykovou sondou v opačném směru zpět o hodnotu, kterou jste definovali v parametru **MB**

Při programování dbejte na tyto body!



Přesný způsob fungování cyklu dotykové sondy 3 určuje výrobce stroje nebo programu; cyklus 3 používejte v rámci speciálních cyklů dotykové sondy.



Data dotykové sondy **DIST** (maximální dráha pojezdu k bodu snímání) a **F** (posuv snímání), které jsou platné v jiných cyklech měření, nejsou v cyklu 3 dotykové sondy účinné.

Uvědomte si, že TNC zapisuje zásadně vždy do 4 po sobě následujících Q-parametrů.

Pokud TNC nemohl zjistit žádný platný bod dotyku, tak se program bude dále zpracovávat bez chybového hlášení. V tomto případě přiřadí TNC 4. parametru výsledku hodnotu -1, takže můžete sami provést příslušné ošetření chyby.

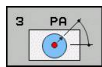
TNC odjede dotykovou sondou maximálně o dráhu návratu **MB**, ale nikoliv za výchozí bod měření. Proto nemůže při odjíždění dojít ke kolizi.

Funkcí **FN17: SYSWRITE ID 990 NR 6** můžete určit, zda má cyklus působit na vstupy dotykové sondy X12 nebo X13.

Cykly dotykových sond: Speciální funkce

16.2 MĚŘENÍ (cyklus 3, volitelný software 17)

Parametry cyklu



- ▶ **Číslo parametru pro výsledek:** Zadejte číslo Q-parametru, kterému má TNC přiřadit hodnotu první zjištěné souřadnice (X). Hodnoty Y a Z jsou hned v následujících Q-parametrech. Rozsah zadávání 0 až 1999
- ▶ **Osa snímání:** Zadejte osu, v jejímž směru se má provést snímání, potvrďte klávesou **ENT**. Rozsah zadání X, Y, nebo Z
- ▶ **Úhel snímání:** Úhel vztažený k definované ose dotyku, v níž má pojíždět dotyková sonda, potvrďte klávesou **ENT** Rozsah zadávání -180,0000 až 180,0000
- ▶ **Maximální dráha měření:** Zadejte dráhu pojezdu, jak daleko má dotyková sonda jet z výchozího bodu, zadání potvrďte klávesou **ENT**. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Posuv měření:** Zadejte posuv pro měření v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 3000,000
- ▶ **Maximální dráha návratu:** Dráha pojezdu proti směru snímání po vychýlení dotykového hrotu. TNC přejede dotykovou sondou zpět maximálně do výchozího bodu, takže nemůže dojít ke kolizi. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Vztažný systém? (0=AKT/1=REF):** Určení, zda se směr snímání a výsledek měření má vztahovat k aktuálnímu souřadnému systému (**AKT**, může být tedy posunutý nebo natočený) nebo ke strojnímu souřadnému systému (**REF**):
0: Snímat v aktuálním systému a výsledek měření uložit do **AKTUÁLNÍHO** systému
1: Snímat v pevném strojním REF-systému a výsledek měření uložit do systému **REF**
- ▶ **Režim chyby (0=VYP/1=ZAP):** Určení, zda má TNC při vychýleném dotykovém hrotu na počátku cyklu vydat chybové hlášení nebo ne. Je-li zvolen režim **1**, tak TNC uloží do 4. parametru výsledku hodnotu **-1** a dále cyklus zpracovává:
0: Vydát chybové hlášení
1: Chybové hlášení nevydávát

NC-bloky

4 TCH PROBE 3.0 MĚŘENÍ
5 TCH PROBE 3.1 Q1
6 TCH PROBE 3.2 X ÚHEL: +15
7 TCH PROBE 3.3 ABST +10 F100 MB1 VZTAŽNÝ SYSTÉM:0
8 TCH PROBE 3.4 REŽIM CHYBY1

16.3 MĚŘENÍ 3D (cyklus 4, volitelný software 17)

Provádění cyklu



Cyklus 4 je pomocný cyklus, který můžete používat pro snímací pohyby u libovolné dotykové sondy (TS, TT oder TL). TNC nenabízí žádný cyklus, kterým byste mohli kalibrovat dotykovou sondu TS v libovolném směru snímání.

Cyklus dotykové sondy 4 zjišťuje libovolnou polohu na obrobku ve směru snímání definovatelném pomocí vektoru. Na rozdíl od ostatních 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.

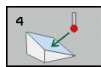
Při předpolohování dbejte na to, aby TNC jelo středem snímací kuličky na definovanou polohu bez korekce!

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.

Cykly dotykových sond: Speciální funkce

16.3 MĚŘENÍ 3D (cyklus 4, volitelný software 17)

Parametry cyklu



- ▶ **Číslo parametru pro výsledek:** Zadejte číslo Q-parametru, kterému má TNC přiřadit hodnotu první zjištěné souřadnice (X). Hodnoty Y a Z jsou hned v následujících Q-parametrech. Rozsah zadávání 0 až 1999
- ▶ **Relativní dráha měření v X:** Podíl X směrového vektoru, v jehož směru má dotyková sonda popojet. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Relativní dráha měření v Y:** Podíl Y směrového vektoru, v jehož směru má dotyková sonda popojet. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Relativní dráha měření v Z:** Podíl Z směrového vektoru, v jehož směru má dotyková sonda popojet. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Maximální dráha měření:** Zadejte dráhu pojezdu, jak daleko ze startovního bodu má snímací sonda popojet podél směrového vektoru. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Posuv měření:** Zadejte posuv pro měření v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 3000,000
- ▶ **Maximální dráha návratu:** Dráha pojezdu proti směru snímání po vychýlení dotykového hrotu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Vztažný systém? (0=AKT/1=REF):** Určení, zda se má výsledek snímání uložit v souřadném systému se zadáváním (AKT) nebo ve strojním souřadném systému (REF):
0: Snímat v aktuálním systému a výsledek měření uložit do **AKTUÁLNÍHO** systému
1: Výsledek měření uložit do systému **REF**

NC-bloky

4 TCH PROBE 4.0 MĚŘENÍ 3D

5 TCH PROBE 4.1 Q1

6 TCH PROBE 4.2 IX-0.5 IY-1 IZ-1

7 TCH PROBE 4.3 ABST+45 F100 MB50
VZTAŽNÝ SYSTÉM:0

16.4 Kalibrace spínací dotykové sondy

Aby bylo možné přesně určit skutečný spínací bod 3D-dotykové sondy, musíte dotykový systém kalibrovat. Jinak nemůže TNC zjistit žádné přesné měřicí výsledky.



Dotykový systém vždy kalibrujte při:

- Uvedení do provozu
- Zlomení dotykového hrotu
- Výměně dotykového hrotu
- Změně posuvu při snímání
- Nepravidelnostech způsobených například zahříváním stroje
- Změně aktivní osy nástroje

TNC přebírá kalibrační hodnoty pro aktivní dotykovou sondu bezprostředně po kalibraci. Aktualizovaná data nástrojů jsou pak okamžitě platná, nové vyvolání nástrojů není nutné.

Při kalibrování zjišťuje TNC „efektivní“ délku dotykového hrotu a „efektivní“ rádius snímací kuličky. K provedení kalibrace 3D-dotykové sondy upněte na pracovní stůl stroje kalibrační prstenec nebo čep se známou výškou a se známým rádiusem.





TNC má kalibrační cykly pro kalibrování délek a rádiusů:

- Zvolte softtlačítko **SNÍMACÍ FUNKCE**



- Zobrazení kalibračních cyklů: Stiskněte TS KALIBR.
- Zvolte Kalibrační cykly

Kalibrační cykly TNC

Softtlačítko	Funkce	Stránka
	Kalibrace délky	423
	Zjištění rádiusu a středového přesazení kalibračním prstencem	425
	Zjištění rádiusu a středového přesazení čepem, popř. kalibračním trnem	427
	Zjištění rádiusu a středového přesazení kalibrační kuličkou	421

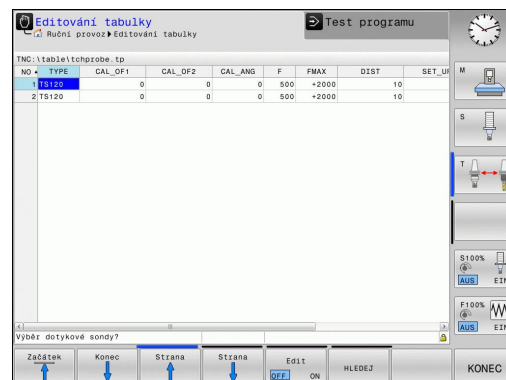
Cykly dotykových sond: Speciální funkce

16.5 Zobrazit hodnoty kalibrace

16.5 Zobrazit hodnoty kalibrace

TNC ukládá efektivní délku a efektivní rádius dotykové sondy do tabulky nástrojů. Přesazení středu dotykové sondy ukládá TNC do tabulky dotykové sondy, do sloupců **CAL_OF1** (hlavní osa) a **CAL_OF2** (vedlejší osa). K zobrazení uložených hodnot stiskněte softklávesu Tabulka dotykové sondy.

Během kalibrování se automaticky zhotoví protokol o měření. Tento protokol má název TCHPRAUTO.html. Místo uložení tohoto souboru je stejné, jako místo uložení výstupního souboru. Protokol o měření se může zobrazit v řízení s webovým prohlížečem. Pokud se používá v jednom programu několik cyklů ke kalibrování dotykové sondy, tak se nachází všechny Protokoly o měření pod TCHPRAUTO.html. Pokud zpracováváte cyklus dotykové sondy v režimu Ručně, tak TNC uloží Protokol o měření pod názvem TCHPRMAN.html. Místo uložení tohoto souboru je složka TNC:*.



Dbejte abyste měli aktivní správné číslo nástroje při používání dotykové sondy, nezávisle na tom, zda chcete cyklus dotykové sondy zpracovat v automatickém nebo v **ručním režimu**.



Další informace o tabulce dotykové sondy můžete nalézt v Příručce uživatele programování cyklů.

16.6 KALIBROVÁNÍ DS (cyklus 460, DIN/ISO: G460, volitelný software 17)

Cyklem 460 můžete automaticky kalibrovat spínací 3D-dotykovou sondu pomocí přesné kalibrační koule. Je možné provést kalibraci rádiusu nebo kalibraci rádiusu a délky.

Během kalibrování se automaticky zhotoví protokol o měření.

Tento protokol má název TCHPRAUTO.html. Místo uložení tohoto souboru je stejné, jako místo uložení výstupního souboru. Protokol o měření se může zobrazit v řízení s webovým prohlížečem.

Pokud se používá v jednom programu několik cyklů ke kalibrování dotykové sondy, tak se nachází všechny Protokoly o měření pod TCHPRAUTO.html.

- 1 Upněte kalibrační kouli, dávejte pozor na možnou kolizi
- 2 Dotykovou sondu polohujte v ose dotykové sondy nad kalibrační kouli a v obráběcí rovině přibližně do středu koule
- 3 První pohyb v cyklu se provádí v záporném směru osy dotykové sondy
- 4 Poté cyklus zjistí přesný střed koule v ose dotykové sondy

Při programování dbejte na tyto body!



HEIDENHAIN poskytuje záruku za funkce snímacích cyklů pouze tehdy, pokud jsou použity dotykové sondy HEIDENHAIN.



Efektivní délka dotykové sondy se vždy vztahuje ke vztažnému bodu nástroje. Zpravidla výrobce stroje umísťuje vztažný bod nástroje na přední konec vřetena.

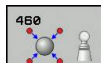
Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

Předpolohujte dotykovou sondu v programu tak, aby se nacházela přibližně nad středem koule

Během kalibrování se automaticky zhotoví protokol o měření. Tento protokol má název TCHPRAUTO.html.

Cykly dotykových sond: Speciální funkce

16.6 KALIBROVÁNÍ DS (cyklus 460, DIN/ISO: G460, volitelný software 17)



- ▶ **Přesný rádius kalibrační koule Q407:** Zadejte přesný rádius použité kalibrační koule. Rozsah zadávání 0,0001 až 99,9999
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q320 (inkrementálně):** Vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou hrotu sondy. Q320 se přičítá k SET_UP v tabulce dotykové sondy. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Odjetí do bezpečné výšky Q301:** Stanovení, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
0: Mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
1: Mezi měřicími body pojíždět v bezpečné výšce
- ▶ **Počet snímání roviny (4/3) Q423:** Počet měřicích bodů na průměru. Rozsah zadávání 0 až 8
- ▶ **Vztažný úhel Q380 (absolutně):** Vztažný úhel (základní natočení) pro zjištění měřicích bodů v platném souřadném systému obrobku. Definování vztažného úhlu může rozsah měření osy výrazně zvětšit. Rozsah zadávání 0 až 360,0000
- ▶ **Kalibrování délky (0/1) Q433:** Stanovení, zda má TNC po kalibraci rádiusu kalibrovat také délku dotykové sondy:
0: Nekalibrovat délku dotykové sondy
1: Kalibrovat délku dotykové sondy
- ▶ **Vztažný bod pro délku Q434 (absolutně):** Souřadnice středu kalibrační koule. Definice je potřebná pouze pokud se má provést kalibrování délky. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999

NC-bloky

5 TCH PROBE 460 KALIBRACE DS	
Q407=12.5 ; POLOMĚR KOULE	
Q320=0	; BEZPEČNÁ VZD.
Q301=1	; JET NA BEZPEČNOU VÝŠKU
Q423=4	; POČET SNÍMÁNÍ
Q380=+0	; VZTAŽNÝ ÚHEL
Q433=0	; KALIBRACE DÉLKY
Q434=-2.5	; VZTAŽNÝ BOD

KALIBROVÁNÍ DÉLKY DS (cyklus 461, DIN/ISO: G461, volitelný software 17) 16.7

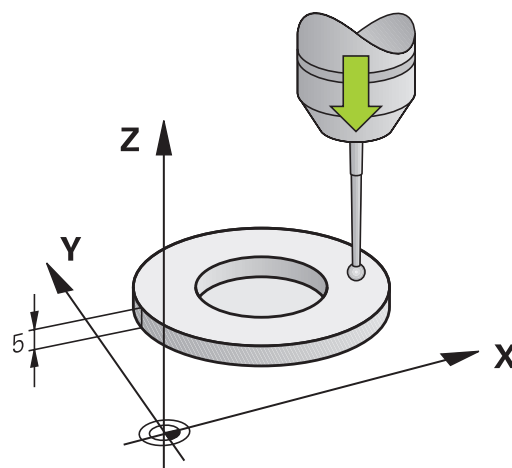
16.7 KALIBROVÁNÍ DÉLKY DS (cyklus 461, DIN/ISO: G461, volitelný software 17)

Provádění cyklu

Než spustíte kalibrační cyklus, musíte nastavit vztažný bod v ose vřetena tak, že na stole stroje je $Z = 0$ a předpolohovat dotykovou sondu nad kalibrační kroužek.

Během kalibrování se automaticky zhotoví protokol o měření. Tento protokol má název TCHPRAUTO.html. Místo uložení tohoto souboru je stejné, jako místo uložení výstupního souboru. Protokol o měření se může zobrazit v řízení s webovým prohlížečem. Pokud se používá v jednom programu několik cyklů ke kalibrování dotykové sondy, tak se nachází všechny Protokoly o měření 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 startovní polohy



Cykly dotykových sond: Speciální funkce

16.7 KALIBROVÁNÍ DÉLKY DS (cyklus 461, DIN/ISO: G461, volitelný software 17)

Při programování dbejte na tyto body!



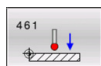
HEIDENHAIN poskytuje záruku za funkce snímacích cyklů pouze tehdy, pokud jsou použity dotykové sondy HEIDENHAIN.



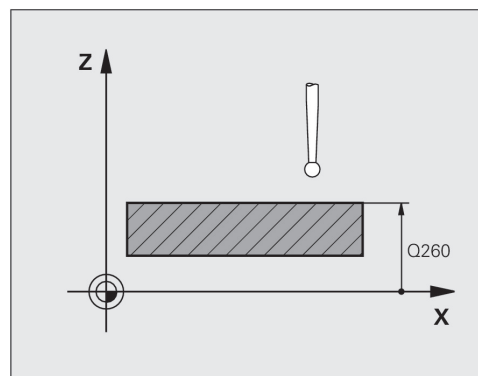
Efektivní délka dotykové sondy se vždy vztahuje ke vztažnému bodu nástroje. Zpravidla výrobce stroje umísťuje vztažný bod nástroje na přední konec vřetena.

Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

Během kalibrování se automaticky zhotoví protokol o měření. Tento protokol má název TCHPRAUTO.html.



- **Vztažný bod Q434 (absolutně):** Reference pro délku (např. výška nastavovacího kroužku). Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999



NC-bloky

5 TCH PROBE 461 KALIBRACE DÉLKY
DS

Q434=+5 ;VZTAŽNÝ BOD

KALIBROVAT VNITŘNÍ POLOMĚR DS (cyklus 462, DIN / ISO: G462, 16.8 volitelný software 17)

16.8 KALIBROVAT VNITŘNÍ POLOMĚR DS (cyklus 462, DIN / ISO: G462, volitelný software 17)

Provádění cyklu

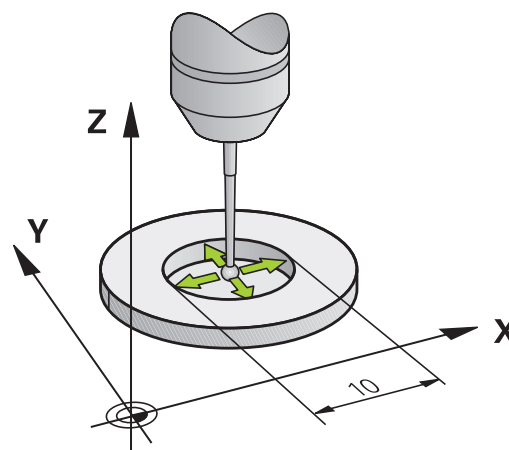
Před spuštěním kalibračního cyklu, musíte předpolohovat dotykovou sondu do středu kalibračního kroužku a na požadovanou výšku měření.

Při kalibrování rádiu snímací kuličky provádí TNC automatickou snímací rutinu. Při prvním průchodu zjistí TNC střed kalibračního prstence, popř. čepu (hrubé měření) a polohuje dotykovou sondu do středu. Poté se během vlastního kalibrování (jemné měření) zjistí rádius snímací kuličky. Pokud dotyková sonda umožňuje měření s pootočením, tak se přesazení středu zjistí v dalším průchodu.

Během kalibrování se automaticky zhotoví protokol o měření. Tento protokol má název TCHPRAUTO.html. Místo uložení tohoto souboru je stejné, jako místo uložení výstupního souboru. Protokol o měření se může zobrazit v řízení s webovým prohlížečem. Pokud se používá v jednom programu několik cyklů ke kalibrování dotykové sondy, tak se nachází všechny Protokoly o měření pod TCHPRAUTO.html.

Orientaci sondy určuje kalibrační rutina:

- Orientace není možná, popř. pouze v jedné ose: TNC provede hrubé a přesné měření a zjistí efektivní poloměr dotykové kuličky (sloupeček R v tool.t)
- Orientace je možná ve dvou směrech (např. kabelové dotykové sondy HEIDENHAIN): TNC provede hrubé a jemné měření, otočí dotykovou sondu o 180° a provede další čtyři snímání. Pomocí měření s pootočením se vedle rádiu zjistí přesazení středu (CAL-OF v tchprobe.tp).
- Orientace může být libovolná (např. infračervené dotykové sondy HEIDENHAIN): Snímací rutina: viz „Orientace je možná ve dvou směrech“



Cykly dotykových sond: Speciální funkce

16.8 KALIBROVAT VNITŘNÍ POLOMĚR DS (cyklus 462, DIN / ISO: G462, volitelný software 17)

Při programování dbejte na tyto body!



HEIDENHAIN poskytuje záruku za funkce snímacích cyklů pouze tehdy, pokud jsou použity dotykové sondy HEIDENHAIN.



Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

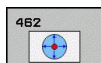
Přesazení středu můžete zjistit pouze s dotykovou sondou, která je k tomu vhodná.

Během kalibrování se automaticky zhotoví protokol o měření. Tento protokol má název TCHPRAUTO.html.

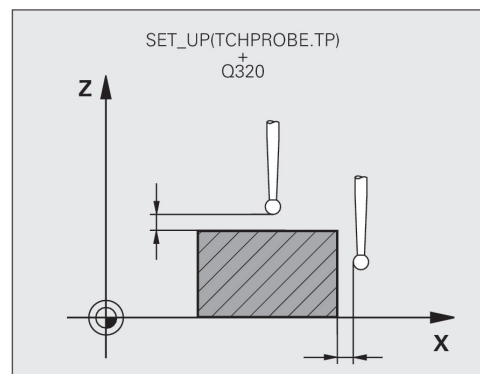


Aby bylo možno stanovit přesazení středu snímací kuličky, musí být TNC k tomu výrobcem stroje připraveno. Informujte se v příručce ke stroji!

Možnosti orientace vaší dotykové sondy jsou u dotykových sond HEIDENHAIN již předem definované. Ostatní dotykové sondy konfiguruje výrobce stroje.



- ▶ **POLOMĚR KROUŽKU Q407:** Průměr nastavovacího prstence. Rozsah zadávání 0 až 99,9999
- ▶ **BEZPEČNÁ VZDÁLENOST Q320 (inkrementálně):** Přídavná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou hrotu sondy. Q320 se přičítá k SET_UP (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **POČET SNÍMÁNÍ Q407 (absolutně):** Počet měřicích bodů na průměru. Rozsah zadávání 0 až 8
- ▶ **VZTAŽNÝ ÚHEL Q380 (absolutně):** Úhel mezi hlavní osou roviny obrábění a prvním dotykovým bodem. Rozsah zadávání 0 až 360,0000



NC-bloky

5 TCH PROBE 462 KALIBROVÁNÍ DS V KROUŽKU

Q407=+5 ;RÁDIUS KROUŽKU

Q320=+0 ;BEZPEČNÁ VZD.

Q423=+8 ;POČET SNÍMÁNÍ

Q380=+0 ;VZTAŽNÝ ÚHEL

KALIBROVAT VNĚJŠÍ POLOMĚR DS (cyklus 463, DIN / ISO: G463, 16.9 volitelný software 17)

16.9 KALIBROVAT VNĚJŠÍ POLOMĚR DS (cyklus 463, DIN / ISO: G463, volitelný software 17)

Provádění cyklu

Než spustíte kalibrační cyklus, musíte předpolohovat dotykovou sondu nad střed kalibračního trnu. Umístěte dotykovou sondu v její ose přibližně do bezpečné vzdálenosti (hodnota je v tabulce dotykové sondy + hodnota v cyklu) nad kalibračním trnem.

Při kalibrování 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 kalibrování se automaticky zhotoví protokol o měření. Tento protokol má název TCHPRAUTO.html. Místo uložení tohoto souboru je stejné, jako místo uložení výstupního souboru. Protokol o měření se může zobrazit v řízení s webovým prohlížečem. Pokud se používá v jednom programu několik cyklů ke kalibrování dotykové sondy, tak se nachází všechny Protokoly o měření pod TCHPRAUTO.html.

Orientaci sondy určuje kalibrační rutina:

- Orientace není možná, popř. pouze v jedné ose: TNC provede hrubé a přesné měření a zjistí efektivní poloměr dotykové kuličky (sloupeček R v tool.t)
- Orientace je možná ve dvou směrech (např. kabelové dotykové sondy HEIDENHAIN): TNC provede hrubé a jemné měření, otočí dotykovou sondu o 180° a provede další čtyři snímání. Pomocí měření s pootočením se vedle 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“

Cykly dotykových sond: Speciální funkce

16.9 KALIBROVAT VNĚJŠÍ POLOMĚR DS (cyklus 463, DIN / ISO: G463, volitelný software 17)

Při programování dbejte na tyto body!



HEIDENHAIN poskytuje záruku za funkce snímacích cyklů pouze tehdy, pokud jsou použity dotykové sondy HEIDENHAIN.



Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

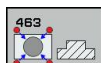
Přesazení středu můžete zjistit pouze s dotykovou sondou, která je k tomu vhodná.

Během kalibrování se automaticky zhotoví protokol o měření. Tento protokol má název TCHPRAUTO.html.

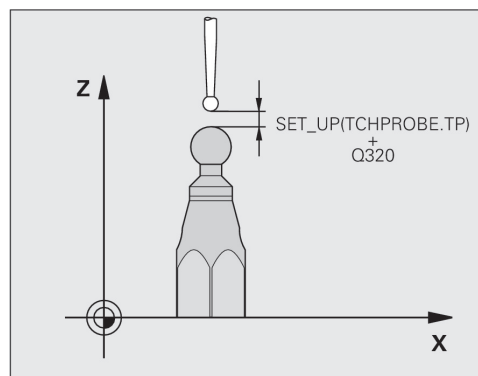


Aby bylo možno stanovit přesazení středu snímací kuličky, musí být TNC k tomu výrobcem stroje připraveno. Informujte se v příručce ke stroji!

Možnosti orientace vaší dotykové sondy jsou u dotykových sond HEIDENHAIN již předem definované. Ostatní dotykové sondy konfiguruje výrobce stroje.



- ▶ **POLOMĚR ČEPU Q407:** Průměr nastavovacího prstence. Rozsah zadávání 0 až 99,9999
- ▶ **BEZPEČNÁ VZDÁLENOST Q320 (inkrementálně):** Přídavná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou hrotu sondy. Q320 se přičítá k SET_UP (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99,9999
- ▶ **ODJETÍ DO BEZPEČNÉ VÝŠKY Q301:** Stanovení, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
0: Mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
1: Mezi měřicími body pojíždět v bezpečné výšce
- ▶ **POČET SNÍMÁNÍ Q407 (absolutně):** Počet měřicích bodů na průměru. Rozsah zadávání 0 až 8
- ▶ **VZTAŽNÝ ÚHEL Q380 (absolutně):** Úhel mezi hlavní osou roviny obrábění a prvním dotykovým bodem. Rozsah zadávání 0 až 360,0000



NC-bloky

5 TCH PROBE 463 TS KALIBROVÁNÍ ČEPU

Q407=+5 ; POLOMĚR ČEPU

Q320=+0 ; BEZPEČNÁ VZD.

Q301=+1 ; JET NA BEZPEČNOU VÝŠKU

Q423=+8 ; POČET SNÍMÁNÍ

Q380=+0 ; VZTAŽNÝ ÚHEL

17

**Cykly dotykových
sond: Automatické
proměření
kinematiky**

Cykly dotykových sond: Automatické proměřování kinematiky

17.1 Kinematická měření s dotykovou sondou (volitelné KinematicsOpt)

17.1 Kinematická měření s dotykovou sondou (volitelné KinematicsOpt)

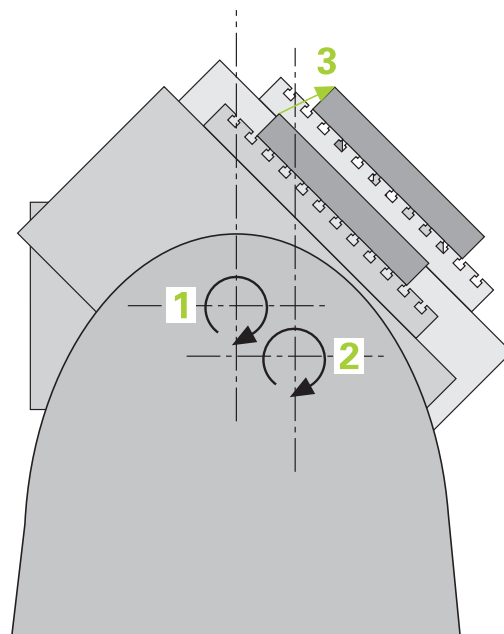
Základy

Požadavky na přesnost obrábění, zvláště v oblasti práce s 5 osami, jsou stále vyšší. Mají se tak přesně vyrábět složité součástky s reprodukovatelnou přesností, a to i po dlouhou dobu.

Důvodem nepřesností u víceosového obrábění jsou mezi jiným odchylky mezi kinematickým modelem, který je uložen v řídicím systému (viz obrázek vpravo 1), a skutečnými kinematickými poměry na stroji (viz obrázek vpravo 2). Tyto odchylky vedou při polohování os naklápění k chybám na obrobku (viz obrázek vpravo 3). Musí se tedy vytvořit možnost upravit model co možná nejpřesněji podle skutečnosti.




Funkce TNC **KinematicsOpt** je důležitým prvkem, který umožňuje tyto složité požadavky skutečně řešit: cyklus 3D dotykové sondy proměří automaticky všechny přítomné osy natočení na vašem stroji, nezávisle na jejich mechanickém provedení (stoly nebo hlavy). Přitom se upevní na libovolném místě stolu stroje kalibrační koule a proměří se s přesností podle vaší volby. Při definici cyklu stanovíte pouze samostatně pro každou osu natočení rozsah, který si přejete proměřit.

Z naměřených hodnot TNC zjistí statistickou přesnost naklopení. Přitom program minimalizuje chybu pozice vznikající naklápěním, a automaticky uloží geometrii stroje na konci měření do příslušných konstant stroje v tabulce kinematiky.



Přehled

TNC nabízí cykly, jimiž můžete automaticky zálohovat, obnovit, prověřit a optimalizovat kinematiku stroje:

Cyklus	Softtlačítko	Strana
450 ZÁLOHOVÁNÍ KINEMATIKY Automatické zálohování a obnovení kinematik		433
451 PROMĚŘENÍ KINEMATIKY Automatická kontrola nebo optimalizaci kinematiky stroje		436
452 PRESET KOMPENZACE Automatická kontrola nebo optimalizace kinematiky stroje		450

17.2 Předpoklady

17.2 Předpoklady

Aby bylo možno využít KinematicsOpt, tak musí být splněny tyto předpoklady:

- Volitelný software 48 (KinematicsOpt), 8 (volitelný software 1) a 17 (Funkce dotykové sondy) musí být povolen
- Dotyková sonda 3D, používaná k měření, musí být kalibrovaná.
- Cykly lze realizovat pouze s osou nástroje v Z.
- Na libovolném místě stolu stroje musí být upevněna měřicí koule s přesně známým rádiusem (poloměrem) a s dostatečnou tuhostí. Doporučujeme používat kalibrační koule **KKH 250** (objednací číslo 655475-01) nebo **KKH 100 (objednací číslo 655475-02)**, které vykazují zvláště vysokou tuhost a byly konstruovány pro kalibrování stroje. V případě zájmu kontaktujte firmu HEIDENHAIN.
- Popis kinematiky stroje musí být úplný a správně definovaný. Transformační rozměry musí být zadány s přesností asi 1 mm.
- Stroj musí být kompletně geometricky proměřen (provede výrobce stroje při uvádění do provozu).
- Výrobce stroje musí uložit do konfiguračních dat parametry stroje **CfgKinematicsOpt**. **maxModification** určuje mez tolerance, od které TNC zobrazí zprávu v případě, že změny dat kinematiky jsou nad touto mezí. **maxDevCalBall** určuje, jak velký může být naměřený rádius kalibrační koule ze zadaných parametrů cyklu. **mStrobeRotAxPos** specifikuje výrobcem stroje speciálně definovanou M-funkci, s níž se mohou polohovat osy naklápění.

Při programování dbejte na tyto body!



HEIDENHAIN poskytuje záruku za funkce snímacích cyklů pouze tehdy, pokud jsou použity dotykové sondy HEIDENHAIN.



Je-li ve strojním parametru **mStrobeRotAxPos** definovaná M-funkce, tak musíte před startem cyklů KinematicsOpt (mimo 450) polohovat osy natočení na 0 stupňů (systém AKT).

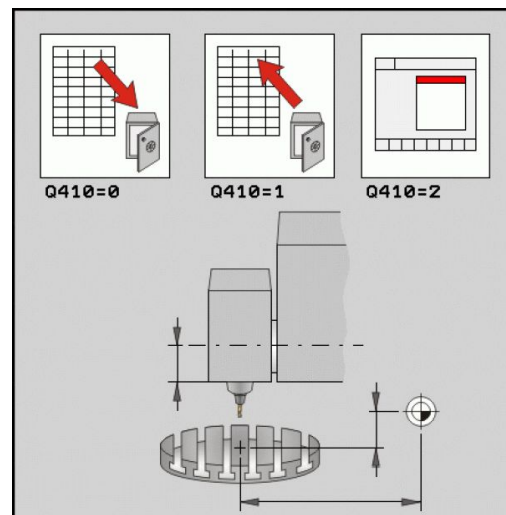
Pokud byly strojní parametry změněny cykly KinematicsOpt, tak se musí provést nový start řízení. Jinak hrozí za určitých okolností riziko, že změny se ztratí.

ULOŽENÍ KINEMATIKY (cyklus 450, DIN/ISO: G450, opce) 17.3

17.3 ULOŽENÍ KINEMATIKY (cyklus 450, DIN/ISO: G450, opce)

Provádění cyklu

Pomocí cyklu dotykové sondy 450 můžete zálohovat aktivní kinematiku stroje nebo obnovit dříve uloženou kinematiku. Uložená data se mohou zobrazit a smazat. K dispozici je celkem 16 úložných míst.



Při programování dbejte na tyto body!



Před provedením optimalizace kinematiky byste měli aktivní kinematiku zásadně vždy zálohovat. Výhoda:

- Pokud výsledek neodpovídá očekávání, nebo se během optimalizace vyskytnou chyby (například výpadek proudu) tak můžete obnovit předchozí data.

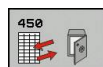
Dbejte v režimu **Vyrábět** na tyto body:

- Zálohovaná data může TNC zapsat zpátky pouze do identického popisu kinematiky.
- Změna kinematiky má vždy za důsledek také změnu Presets (Předvoleb). Případně Preset znovu nastavte.

Cykly dotykových sond: Automatické proměřování kinematiky

17.3 ULOŽENÍ KINEMATIKY (cyklus 450, DIN/ISO: G450, opce)

Parametry cyklu



- ▶ **Režim (0/1/2/3) Q410:** Určení, zda si přejete provést zálohování nebo obnovení kinematiky:
 - 0: Zálohovat aktivní kinematiku
 - 1: Obnovit uloženou kinematiku
 - 2: Zobrazit aktuální stav paměti
 - 3: Odstranit záznam
- ▶ **Označení paměti Q409/QS409:** Číslo nebo název označení datového záznamu. Při zadávání čísel můžete zadávat hodnoty od 0 do 99999, délka znaků nesmí při použití písmen překročit 16 znaků. K dispozici je celkem 16 úložných míst. Q409 je bez funkce, když je zvolen Režim 2. V Režimech 1 a 3 (Vytvořit a Smazat) se mohou při hledání používat zástupné znaky – takzvané Wildcards. Pokud TNC najde díky zástupným znakům několik datových záznamů, tak TNC obnoví střední hodnoty záznamů (Režim 1), popř. smaže po potvrzení všechny zvolené datové záznamy (Režim 3). Při hledání můžete používat následující zástupné znaky:
 - ?: Jediný neurčený znak
 - \$: Jediný abecední znak (písmeno)
 - #: Jediné neurčité číslo
 - *: Libovolně dlouhý řetězec neurčitých znaků

Zálohování aktivní kinematiky

5 TCH PROBE 450 ZÁLOHOVÁNÍ KINEMATIKY
Q410=0 ;REŽIM
QS409="AB;OZNAČENÍ PAMĚTI

Obnovení datových záznamů

5 TCH PROBE 450 ZÁLOHOVÁNÍ KINEMATIKY
Q410=1 ;REŽIM
QS409="AB;OZNAČENÍ PAMĚTI

Zobrazení všech uložených datových záznamů

5 TCH PROBE 450 ZÁLOHOVÁNÍ KINEMATIKY
Q410=2 ;REŽIM
QS409="AB;OZNAČENÍ PAMĚTI

Mazání datových záznamů

5 TCH PROBE 450 ZÁLOHOVÁNÍ KINEMATIKY
Q410=3 ;REŽIM
QS409="AB;OZNAČENÍ PAMĚTI

Funkce protokolu

TNC vytvoří po zpracování cyklu 450 protokol (TCHPR450.TXT), který obsahuje tyto údaje:

- Datum a čas zhotovení protokolu
- Cestu k NC-programu, z něhož byl cyklus zpracován
- Režim provedení (0 = zálohování/1 = vytvoření /2 = stav uložení/3 = smazání)
- Označení aktivní kinematiky
- Zadané označení datového záznamu

Další data v protokolu závisí na zvoleném režimu:

- Režim 0: Protokolování všech osových a transformačních zadání kinematického řetězce, který TNC zálohoval
- Režim 1: Protokolování všech transformačních zadání před a po obnovení
- Režim 2: Seznam uložených záznamů.
- Režim 3: Seznam smazaných záznamů.

Poznámky k ukládání dat

TNC ukládá záložní data do souboru **TNC:\table\DATA450.KD**. Tento soubor můžete uložit například pomocí programu **TNCREMO** na externí PC. Pokud soubor smažete, tak se odstraní také zálohovaná data. Ruční změna dat v souboru může způsobit, že datové záznamy budou poškozené a poté se již nedají znovu použít.



Pokud soubor **TNC:\table\DATA450.KD**, neexistuje, tak se během provádění cyklu 450 generuje automaticky.

Neprovádějte na uložených záznamech žádné ruční změny.

Zazálohujte si soubor **TNC:\table\DATA450.KD**, abyste mohli v případě potřeby (např. při poruše datového nosiče) soubor znovu obnovit.

Cykly dotykových sond: Automatické proměřování kinematiky

17.4 PROMĚŘENÍ KINEMATIKY (cyklus 451, DIN/ISO: G451, opce)

17.4 PROMĚŘENÍ KINEMATIKY (cyklus 451, DIN/ISO: G451, opce)

Provádění cyklu

Cyklem dotykové sondy 451 můžete zkontrolovat kinematiku vašeho stroje a optimalizovat ji v případě potřeby. Přitom proměřujete 3D-dotykovou sondou TS kalibrační kouli fy HEIDENHAIN, kterou jste upevnili na strojním stole.



HEIDENHAIN doporučuje používat kalibrační koule **KKH 250** (objednací číslo 655 475-01) nebo **KKH 100** (objednací číslo 655 475-02), které vykazují zvláště vysokou tuhost a byly konstruovány pro kalibrování stroje. V případě zájmu kontaktujte fu HEIDENHAIN.

TNC zjistí statistickou přesnost naklopení. Přitom program minimalizuje prostorovou chybu vznikající naklápěním a automaticky uloží geometrii stroje na konci měření do příslušných konstant stroje v popisu kinematiky.

- 1 Upněte kalibrační kouli, dávejte pozor na možnou kolizi
- 2 V režimu Ručně umístěte vztažný bod do středu koule nebo, když je definované **Q431=1** nebo **Q431=3**: dotykovou sondou polohujte ručně v ose dotykové sondy nad kalibrační kouli a v obráběcí rovině do středu koule
- 3 Zvolte provozní režim Chod programu a spusťte program kalibrace.
- 4 TNC automaticky proměří za sebou všechny rotační osy s přesností podle vaší volby
- 5 TNC uloží naměřené hodnoty do následujících Q-parametrů:



PROMĚŘENÍ KINEMATIKY (cyklus 451, DIN/ISO: G451, opce) 17.4

Číslo parametru	Význam
Q141	Naměřená standardní odchylka osy A (-1, pokud osa nebyla proměřená)
Q142	Naměřená standardní odchylka osy B (-1, pokud osa nebyla proměřená)
Q143	Naměřená standardní odchylka osy C (-1, pokud osa nebyla proměřená)
Q144	Optimalizovaná standardní odchylka osy A (-1, pokud osa nebyla optimalizovaná)
Q145	Optimalizovaná standardní odchylka osy B (-1, pokud osa nebyla optimalizovaná)
Q146	Optimalizovaná standardní odchylka osy C (-1, pokud osa nebyla optimalizovaná)
Q147	Chyba offsetu ve směru X, k ručnímu převzetí do příslušného strojního parametru
Q148	Chyba offsetu ve směru Y, k ručnímu převzetí do příslušného strojního parametru
Q149	Chyba offsetu ve směru Z, k ručnímu převzetí do příslušného strojního parametru

Směr polohování

Směr polohování proměřované osy natočení je dán výchozím a koncovým úhlem, které jste definovali v cyklu. Při 0° proběhne automaticky referenční měření.

Výchozí a koncový úhel volte tak, aby se tatáž pozice neproměřovala dvakrát. Dvojitě sejmutí měřicího bodu (např. pozice měření +90° a -270°) nemá smysl, ale nevede k chybovému hlášení.

- Příklad: Výchozí úhel = +90°, koncový úhel = -90°
 - Výchozí úhel = +90°
 - Koncový úhel = -90°
 - Počet měřicích bodů = 4
 - Z toho vypočtená úhlová rozteč = $(-90 - +90) / (4-1) = -60^\circ$
 - Měřicí bod 1 = +90°
 - Měřicí bod 2 = +30°
 - Měřicí bod 3 = -30°
 - Měřicí bod 4 = -90°
- Příklad: Výchozí úhel = +90°, koncový úhel = +270°
 - Výchozí úhel = +90°
 - Koncový úhel = +270°
 - Počet měřicích bodů = 4
 - Z toho vypočtená úhlová rozteč = $(270 - 90) / (4-1) = +60^\circ$
 - Měřicí bod 1 = +90°
 - Měřicí bod 2 = +150°
 - Měřicí bod 3 = +210°
 - Měřicí bod 4 = +270°

Stroje s osami s Hirthovým ozubením



Pozor nebezpečí kolize!

K polohování se musí osa pohnout z Hirthova rastru. Dbejte proto na dostatečný bezpečný odstup, aby nedošlo ke kolizi mezi dotykovou sondou a kalibrační koulí. Současně dbejte, aby byl dostatek místa k najíždění na bezpečnou vzdálenost (softwarové koncové vypínače).

Výšku odjezdu **Q408** definujte větší než 0, pokud není k dispozici volitelný software 2 (**M128**, **FUNCTION TCPM**).

TNC popř. zaokrouhlí měřicí pozice tak, aby odpovídaly Hirthovu rastru (v závislosti na bodu startu, koncovém úhlu a počtu měřicích bodů).

V závislosti na konfiguraci stroje TNC nemůže automaticky polohovat osy natočení. V tomto případě potřebujete speciální M-funkci od výrobce stroje, s jejíž pomocí může TNC pohybovat těmito osami. Výrobce stroje musí číslo této M-funkce zapsat navíc do strojního parametru mStrokeRotAxPos.

Měřicí pozice vypočítáte z výchozího úhlu, koncového úhlu, počtu měření v příslušné ose a z Hirthova rastru.

Výpočetní příklad měřicích pozic pro osu A:

výchozí úhel **Q411** = -30

koncový úhel **Q412** = +90

Počet měřicích bodů **Q414** = 4

Hirthův rastr = 3°

Vypočtená úhlová rozteč = (Q412 - Q411) / (Q414 - 1)

Vypočtená úhlová rozteč = (90 - -30) / (4 - 1) = 120 / 3 = 40

Měřicí pozice 1 = Q411 + 0 * úhlová rozteč = -30° --> -30°

Měřicí pozice 2 = Q411 + 1 * úhlová rozteč = +10° --> 9°

Měřicí pozice 3 = Q411 + 2 * úhlová rozteč = +50° --> 51°

Měřicí pozice 4 = Q411 + 3 * úhlová rozteč = +90° --> 90°

Volba počtu měřicích bodů

Pro úsporu času můžete provést hrubou optimalizaci, například při uvádění do provozu s menším počtem měřicích bodů (1-2).

Následnou jemnou optimalizaci pak provedete se středním počtem měřicích bodů (doporučená hodnota = cca 4). Ještě vyšší počet měřicích bodů většinou nepřinese lepší výsledky. V ideálním případě byste měli měřicí body rozdělit stejnoměrně přes celý rozsah naklopení osy.

Osu s rozsahem naklopení 0 – 360° byste měli proto v ideálním případě měřit 3 měřicími body na 90°, 180° a 270°. Takže definujte úhel startu 90° a koncový úhel 270°.

Přejete-li si kontrolovat příslušnou přesnost, tak můžete v režimu **Kontrolovat** zadat i vyšší počet měřicích bodů.



Je-li měřicí bod definován s 0°, tak se ignoruje, protože v 0° se vždy provádí referenční měření.

Volba polohy kalibrační koule na strojním stole

V zásadě můžete kalibrační kouli umístit na každém přístupném místě na stole stroje ale také na upínadlech nebo obrobcích.

Výsledky měření mohou kladně ovlivnit tyto faktory:

- Stroje s otočným /naklápěcím stolem: kalibrační kouli upněte co možná nejdále od středu otáčení
- Stroje s dlouhými pojezdovými drahami: kalibrační kouli upněte co nejblíže k budoucí pozici obrábění.

Pokyny přesnosti

Chyba geometrie a polohování stroje ovlivňují naměřené hodnoty a tím také optimalizaci osy natočení. Zbytková chyba, která se nedá odstranit, tak bude vždy přítomná.

Vychází-li se z toho, že chyby geometrie a polohování nejsou přítomné, tak by byly hodnoty zjištěné cyklem na libovolném místě ve stroji k určitému okamžiku přesně reprodukovatelné. Čím větší jsou geometrické a polohovací chyby, tím větší bude rozptyl naměřených výsledků, když budete provádět měření na různých místech.

Rozptyl, který uvádí TNC v měřicím protokolu, je mírou přesnosti statických naklápěcích pohybů stroje. Do úvah o přesnosti se musí ale zahrnout také rádius měřicího kruhu, počet a poloha měřicích bodů. Pro jediný měřicí bod nelze rozptyl vypočítat, vydaný rozptyl v tomto případě odpovídá prostorové chybě měřicího bodu.

Pokud se pohybuje několik os natočení současně, tak se jejich chyby překrývají, v nejnepříznivějším případě se sčítají.



Je-li váš stroj vybaven jedním řízeným vřetenem, tak byste měli aktivovat Úhlové vedení v tabulce dotykové sondy (**sloupec TRACK**). Tím se obecně zvyšuje přesnost při měření s 3D-dotykovou sondou. Popřípadě deaktivujte po dobu měření sevření (zajištění) os natočení, jinak by mohly být výsledky měření chybné. Informujte se v příručce ke stroji.

Poznámky k různým kalibračním metodám

- **Hrubá optimalizace během uvádění do provozu po zadání přibližných rozměrů**
 - Počet měřicích bodů mezi 1 a 2
 - Úhlová rozteč rotačních os: asi 90°
- **Jemná optimalizace v celém rozsahu pojezdu**
 - Počet měřicích bodů mezi 3 a 6
 - Výchozí a koncový úhel by měly pokrývat co největší rozsah pojezdu os naklápění
 - Kalibrační kouli polohujte na stolu stroje tak, aby u rotačních os stolu vznikl velký radius měřicího kruhu, popř. aby se mohlo měření provést u os natočení hlav na reprezentativní pozici (např. ve středu rozsahu pojezdu).
- **Optimalizace speciální pozice osy naklápění**
 - Počet měřicích bodů mezi 2 a 3
 - Měření se provádí v úhlu osy naklopení, který se má později použít pro obrábění
 - Kalibrační kouli umístěte na stůl stroje tak, aby se kalibrace prováděla na místě, kde se bude také provádět obrábění
- **Přezkoušení přesnosti stroje**
 - Počet měřicích bodů mezi 4 a 8
 - Výchozí a koncový úhel by měly pokrývat co největší rozsah pojezdu os naklápění
- **Zjištění stavu vůle osy naklápění**
 - Počet měřicích bodů mezi 8 a 12
 - Výchozí a koncový úhel by měly pokrývat co největší rozsah pojezdu os naklápění

Vůle

Jako mrtvá vůle se rozumí nepatrná mezera mezi rotačním snímačem (měřič úhlu) a stolem, která vzniká při změně směru pohybu. Mají-li osy natočení vůli mimo regulovanou dráhu (například protože se měření provádí snímačem motoru), tak může dojít při naklápění ke značným chybám.

Zadáním do parametru **Q432** můžete aktivovat měření vůle. K tomu zadejte úhel, který TNC použije jako úhel přejezdu. Cyklus pak provede u každé osy natočení dvě měření. Převezmete-li hodnotu úhlu 0, tak TNC žádnou vůli nezjišťuje.



TNC neprovede žádnou automatickou korekci vůle.

Je-li rádius kruhu měření < 1 mm, tak TNC již neprovádí žádné zjišťování vůle. Čím je rádius kruhu měření větší, tím přesněji může TNC určit mrtvou vůli osy naklápění (viz "Funkce protokolu", Stránka 449).

Pokud je nastavená ve strojním parametru mStrobeRotAxPos M-funkce pro polohování osy naklápění, nebo je to Hirthova osa, pak není určení vůle možné.

Při programování dbejte na tyto body!



Dbejte, aby všechny funkce pro naklápění obráběcí roviny byly zrušeny. **M128** nebo **FUNCTION TCPM** se vypnou.

Polohu kalibrační koule volte na stole stroje tak, aby při měření nemohlo dojít ke kolizi.

Před definicí cyklu musíte umístit vztažný bod do středu kalibrační koule a tento aktivovat, nebo definujete parametr **Q431** zadáním na 1 nebo 3.

Když není strojní parametr **mStrobeRotAxPos** nastaven na -1 (M-funkce polohuje osy naklápění), tak měření spustíte pouze když všechny osy naklápění stojí na 0°.

TNC použije jako polohovací posuv pro najíždění do výšky snímání v ose dotykové sondy menší hodnotu z parametru cyklu **Q253** a hodnotu **FMAX** z tabulky dotykové sondy. Pohyby os natočení provádí TNC zásadně polohovacím posuvem **Q253**, přitom není monitorování snímacího hrotu aktivní.

Leží-li data kinematiky zjištěná v režimu Optimalizovat nad povolenými mezními hodnotami (**maxModification**), vydá TNC výstražné hlášení. Převzetí zjištěných hodnot pak musíte potvrdit s NC-Start.

Mějte na paměti, že změna kinematiky má vždy za důsledek také změnu Presets (Předvoleb). Po optimalizaci znovu nastavte Preset.

TNC zjišťuje při každém snímání nejdříve rádius kalibrační koule. Odchyluje-li se zjištěný rádius koule od zadaného rádiusu koule více, než jste definovali ve strojním parametru **maxDevCalBall** vydá TNC chybové hlášení a ukončí měření.

Pokud cyklus během měření přerušíte, nemusí se již kinematická data nacházet v původním stavu. Před optimalizací cyklem 450 zálohujte aktivní kinematiku, abyste mohli v případě nouze obnovit poslední aktivní kinematiku.

Programování v palcích: výsledky měření a údaje v protokolech uvádí TNC zásadně v mm.

TNC ignoruje údaje v definici cyklu pro neaktivní osy.

PROMĚŘENÍ KINEMATIKY (cyklus 451, DIN/ISO: G451, opce) 17.4

Parametry cyklu



- ▶ **Režim (0 = kontrola/1 = měření) Q406:** Určení, zda má TNC kontrolovat nebo optimalizovat aktivní kinematiku:
0: Kontrolovat aktivní kinematiku. TNC proměří kinematiku vámi definovaných os naklopení, neprovede ale žádné změny v aktivní kinematice. Výsledky měření ukáže TNC v měřicím protokolu.
1: Optimalizovat aktivní kinematiku stroje. TNC proměří kinematiku ve vámi definovaných osách naklápění a **optimalizuje polohu** těchto os aktivní kinematiky.
- ▶ **Přesný rádius kalibrační koule Q407:** Zadejte přesný rádius použité kalibrační koule. Rozsah zadávání 0,0001 až 99,9999
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q320 (inkrementálně):** Vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou hrotu sondy. Q320 se přičítá k hodnotě SET_UP v tabulce dotykové sondy. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **PREDEF**
- ▶ **Výška odjezdu Q408 (absolutně):** Rozsah zadávání 0,0001 až 99 999,9999
 - Zadání 0:
Nenajíždět výšku odjezdu, TNC jede do další měřicí pozice v proměřované ose. Není povoleno pro Hirthovy osy! TNC najede první měřicí pozici v pořadí A, pak B a C.
 - Zadání >0:
Výška odjezdu v nenaklopeném souřadném systému obrobku, na který TNC polohuje osu vřetena před polohováním osy natočení. Navíc TNC napolohuje dotykovou sondu v rovině obrábění na nulový bod. Monitorování dotykového hrotu v tomto režimu není aktivní, rychlost polohování definujte v parametru Q253.
- ▶ **Posuv předpolohování Q253:** Pojezdová rychlost nástroje při polohování v mm/min. Rozsah zadávání 0,0001 až 99 999,9999; alternativně **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Vztažný úhel Q380 (absolutně):** Vztažný úhel (základní natočení) pro zjištění měřicích bodů v platném souřadném systému obrobku. Definování vztažného úhlu může rozsah měření osy výrazně zvětšit. Rozsah zadávání 0 až 360,0000

Zálohování a kontrola kinematiky

4 TOOL CALL "TASTER" Z	
5 TCH PROBE 450 ZÁLOHOVÁNÍ KINEMATIKY	
Q410=0	; REŽIM
Q409=5	; OZNAČENÍ PAMĚTI
6 TCH PROBE 451 MĚŘENÍ KINEMATIKY	
Q406=0	; REŽIM
Q407=12.5	; POLOMĚR KOULE
Q320=0	; BEZPEČNÁ VZD.
Q408=0	; VÝŠKA ODJEZDU
Q253=750	; POSUV PŘEDPOLOHOVÁNÍ
Q380=0	; VZTAŽNÝ ÚHEL
Q411=-90	; STARTOVNÍ ÚHEL OSY A
Q412=+90	; KONCOVÝ ÚHEL OSY A
Q413=0	; ÚHEL NASTAVENÍ OSY A
Q414=0	; MĚŘICÍ BODY OSY A
Q415=-90	; STARTOVNÍ ÚHEL OSY B
Q416=+90	; KONCOVÝ ÚHEL OSY B
Q417=0	; ÚHEL NASTAVENÍ OSY B
Q418=2	; MĚŘICÍ BODY OSY B
Q419=-90	; STARTOVNÍ ÚHEL OSY C
Q420=+90	; KONCOVÝ ÚHEL OSY C
Q421=0	; ÚHEL NASTAVENÍ OSY C
Q422=2	; MĚŘICÍ BODY OSY C
Q423=4	; POČET MĚŘICÍCH BODŮ
Q431=0	; NASTAVENÍ PŘEDVOLBY

- ▶ **Úhel startu osy A Q411 (absolutně):** Úhel startu v ose A, v němž se má provést první měření. Rozsah zadávání -359,999 až 359,999
- ▶ **Koncový úhel osy A Q412 (absolutně):** Koncový úhel v ose A, v němž se má provést poslední měření. Rozsah zadávání -359,999 až 359,999
- ▶ **Úhel naklopení osy A Q413:** Úhel naklopení osy A, v němž se mají proměřovat jiné osy naklápění. Rozsah zadávání -359,999 až 359,999
- ▶ **Počet měřicích bodů osy A Q414:** Počet snímání, který má TNC použít k proměření osy A. Při zadání = 0 TNC neprovede žádné proměření této osy. Rozsah zadávání 0 až 12
- ▶ **Úhel startu osy B Q415 (absolutně):** Úhel startu v ose B, v němž se má provést první měření. Rozsah zadávání -359,999 až 359,999
- ▶ **Koncový úhel osy B Q416 (absolutně):** Koncový úhel v ose B, v němž se má provést poslední měření. Rozsah zadávání -359,999 až 359,999
- ▶ **Úhel naklopení osy B Q417:** Úhel naklopení osy B, v němž se mají proměřovat jiné osy naklápění. Rozsah zadávání -359,999 až 359,999
- ▶ **Počet měřicích bodů osy B Q418:** Počet snímání, který má TNC použít k proměření osy B. Při zadání = 0 TNC neprovede žádné proměření této osy. Rozsah zadávání 0 až 12
- ▶ **Úhel startu osy C Q419 (absolutně):** Úhel startu v ose C, v němž se má provést první měření. Rozsah zadávání -359,999 až 359,999
- ▶ **Koncový úhel osy C Q420 (absolutně):** Koncový úhel v ose C, v němž se má provést poslední měření. Rozsah zadávání -359,999 až 359,999
- ▶ **Úhel naklopení osy C Q421:** Úhel naklopení osy C, v němž se mají proměřovat jiné osy naklápění. Rozsah zadávání -359,999 až 359,999
- ▶ **Počet měřicích bodů osy C Q422:** Počet snímání, který má TNC použít k proměření osy C. Rozsah zadávání 0 až 12. Při zadání = 0 TNC neprovede žádné proměření této osy.

Q432=0 ;ÚHLOVÝ ROZSAH VŮLE

PROMĚŘENÍ KINEMATIKY (cyklus 451, DIN/ISO: G451, opce) 17.4

- ▶ **Počet měřicích bodů (3-8) Q423:** Počet snímání které má TNC použít pro měření kalibrační koule v rovině. Rozsah zadávání 3 až 8. Méně měřicích bodů zvýší rychlost, více měřicích bodů zvýší spolehlivost měření.
- ▶ **Nastavení presetu (0/1/2/3) Q431:** Určení zda má TNC umístit aktivní preset (vztažný bod) automaticky do středu koule:
 - 0:** Nedávat preset automaticky do středu koule: Nastavit preset ručně před startem cyklu
 - 1:** Umístit preset před proměřením automaticky do středu koule: Předpolohovat dotykovou sondu ručně před startem cyklu nad kalibrační kouli
 - 2:** Umístit preset po proměření automaticky do středu koule: Nastavit preset ručně před startem cyklu
 - 3:** Umístit preset před a po měření do středu koule: Předpolohovat dotykovou sondu ručně před startem cyklu nad kalibrační kouli
- ▶ **Úhlový rozsah vůle Q432:** Zde definujete úhlovou hodnotu, která se má používat jako přejezd při měření vůle osy naklápění. Úhel přejezdu musí být výrazně větší, než je skutečná vůle os naklápění. Při zadání = 0 TNC neprovede žádné proměření této osy. Vstupní rozsah: -3,0000 až +3,0000



Pokud jste aktivovali Nastavení presetu před proměřením (Q431 = 1/3), tak polohujte dotykovou sondu před startem cyklu přibližně v bezpečné vzdálenosti (Q320 + SET_UP) nad středem kalibrační koule.

Cykly dotykových sond: Automatické proměřování kinematiky

17.4 PROMĚŘENÍ KINEMATIKY (cyklus 451, DIN/ISO: G451, opce)

Různé režimy (Q406):

Režim zkoušení Q406 = 0

- TNC proměří osy natočení v definovaných polohách a tím zjistí statickou přesnost transformace naklopením
- TNC zaprotokoluje výsledky možné optimalizace polohy, ale neprovede žádná přizpůsobení

Režim optimalizace polohy Q406 = 1

- TNC proměří osy natočení v definovaných polohách a tím zjistí statickou přesnost transformace naklopením
- Přitom se TNC snaží změnit pozici osy natočení v kinematickém modelu tak, aby se dosáhlo vyšší přesnosti
- Přizpůsobení strojových dat se provádí automaticky

Optimalizace polohy os natočení s předcházejícím automatickým nastavením vztažného bodu a měřením vůle osy natočení.

1 TOOL CALL "TASTER" Z	
2 TCH PROBE 451 MĚŘENÍ KINEMATIKY	
Q406=1	; REŽIM
Q407=12.5	; POLOMĚR KOULE
Q320=0	; BEZPEČNÁ VZD.
Q408=0	; VÝŠKA ODJEZDU
Q253=750	; POSUV PŘEDPOLOHOVÁNÍ
Q380=0	; VZTAŽNÝ ÚHEL
Q411=-90	; STARTOVNÍ ÚHEL OSY A
Q412=+90	; KONCOVÝ ÚHEL OSY A
Q413=0	; ÚHEL NASTAVENÍ OSY A
Q414=0	; MĚŘICÍ BODY OSY A
Q415=-90	; STARTOVNÍ ÚHEL OSY B
Q416=+90	; KONCOVÝ ÚHEL OSY B
Q417=0	; ÚHEL NASTAVENÍ OSY B
Q418=4	; MĚŘICÍ BODY OSY B
Q419=+90	; STARTOVNÍ ÚHEL OSY C
Q420=+270	; KONCOVÝ ÚHEL OSY C
Q421=0	; ÚHEL NASTAVENÍ OSY C
Q422=3	; MĚŘICÍ BODY OSY C
Q423=3	; POČET MĚŘICÍCH BODŮ
Q431=1	; NASTAVENÍ PŘEDVOLBY
Q432=0.5	; ÚHLOVÝ ROZSAH VŮLE

Funkce protokolu

TNC vytvoří po zpracování cyklu 451 protokol (**TCHPR451.TXT**), který obsahuje tyto údaje:

- Datum a čas zhotovení protokolu
- Cestu k NC-programu, z něhož byl cyklus zpracován
- Režim provedení (0 = kontrola / 1 = optimalizace pozice / 2 = optimalizace pozice a orientace)
- Aktivní číslo kinematiky
- Zadaný rádius měřicí koule
- Pro každou měřenou osu natočení:
 - Úhel startu
 - Koncový úhel
 - Úhel polohy
 - Počet měřicích bodů
 - Rozptyl (standardní odchylka)
 - Maximální chyba
 - Úhlová chyba
 - Zprůměrovaná mrtvá vůle
 - Zprůměrovaná chyba polohování
 - Rádius kruhu měření
 - Hodnoty korekcí ve všech osách (posun předvoleb)
 - Nejistota měření os naklápění

Cykly dotykových sond: Automatické proměřování kinematiky

17.5 PRESET KOMPENZACE (cyklus 452, DIN / ISO: G452, opce)

17.5 PRESET KOMPENZACE (cyklus 452, DIN / ISO: G452, opce)

Provádění cyklu

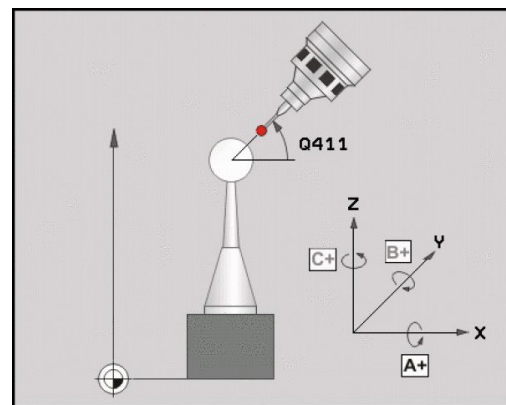
Cyklem dotykové sondy 452 můžete optimalizovat kinematický transformační řetěz vašeho stroje (viz "PROMĚŘENÍ KINEMATIKY (cyklus 451, DIN/ISO: G451, opce)", Stránka 436). Poté koriguje TNC rovněž v kinematickém modelu souřadný systém obrobku tak, aby aktuální Preset byl po optimalizaci ve středu kalibrační 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 Srovnajte další výměnné hlavy cyklem 452 podle referenční hlavy

Můžete-li nechat během obrábění kalibrační kouli upnutou na strojním stole, tak můžete kompenzovat například drift stroje. Tento postup je možný také na stroji bez os naklápění.

- 1 Upněte kalibrační kouli, dávejte pozor na možnou kolizi
- 2 Nastavte preset do kalibrační koule
- 3 Nastavte preset na obrobek a spusťte jeho obrábění
- 4 Provádějte cyklem 452 v pravidelných vzdálenostech kompenzaci presetu. Přitom TNC zjistí drift sledovaných os a koriguje je v kinematice



PRESET KOMPENZACE (cyklus 452, DIN / ISO: G452, opce) 17.5

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!



Aby bylo možné provést kompenzaci Preset, musí být kinematika příslušně připravená. Informujte se v příručce ke stroji.

Dbejte, aby všechny funkce pro naklápění obráběcí roviny byly zrušeny. **M128** nebo **FUNCTION TCPM** se vypnou.

Polohu kalibrační koule volte na stole stroje tak, aby při měření nemohlo dojít ke kolizi.

Před definicí cyklu musíte umístit vztažný bod do středu kalibrační koule a tento aktivovat.

U os bez samostatného odměřovacího systému polohy zvolte měřicí body tak, aby měly pojezdovou dráhu 1 stupně ke koncovému vypínači. TNC potřebuje tuto dráhu pro interní kompenzaci vůle.

TNC použije jako polohovací posuv pro najíždění do výšky snímání v ose dotykové sondy menší hodnotu z parametru cyklu **Q253** a hodnotu **FMAX** z tabulky dotykové sondy. Pohyby os natočení provádí TNC zásadně polohovacím posuvem **Q253**, přitom není monitorování snímacího hrotu aktivní.

Leží-li zjištěná data kinematiky nad povolenými mezními hodnotami (**maxModification**), vydá TNC výstražné hlášení. Převzetí zjištěných hodnot pak musíte potvrdit s NC-Start.

Mějte na paměti, že změna kinematiky má vždy za důsledek také změnu Presets (Předvoleb). Po optimalizaci znovu nastavte Preset.

TNC zjišťuje při každém snímání nejdříve rádius kalibrační koule. Odchyluje-li se zjištěný rádius koule od zadaného rádiusu koule více, než jste definovali ve strojním parametru **maxDevCalBall** vydá TNC chybové hlášení a ukončí měření.

Pokud cyklus během měření přerušíte, nemusí se již kinematická data nacházet v původním stavu. Před optimalizací cyklem 450 zálohujte aktivní kinematiku, abyste mohli v případě závady obnovit poslední aktivní kinematiku.

Programování v palcích: výsledky měření a údaje v protokolech uvádí TNC zásadně v mm.

Parametry cyklu



- ▶ **Přesný rádius kalibrační koule Q407:** Zadejte přesný rádius použité kalibrační koule. Rozsah zadávání 0,0001 až 99,9999
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q320 (inkrementálně):** Vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou hrotu sondy. Q320 se přičítá k SET_UP. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **PREDEF**
- ▶ **Výška odjezdu Q408 (absolutně):** Rozsah zadávání 0,0001 až 99 999,9999
 - Zadání 0: Nenajíždět výšku odjezdu, TNC jede do další měřicí pozice v proměřované ose. Není povoleno pro Hirthovy osy! TNC najede první měřicí pozici v pořadí A, pak B a C.
 - Zadání >0: Výška odjezdu v nenaklopeném souřadném systému obrobku, na který TNC polohuje osu vřetena před polohováním osy natočení. Navíc TNC napolohuje dotykovou sondu v rovině obrábění na nulový bod. Monitorování dotykového hrotu v tomto režimu není aktivní, rychlost polohování definujte v parametru Q253.
- ▶ **Posuv předpolohování Q253:** Pojezdová rychlost nástroje při polohování v mm/min. Rozsah zadávání 0,0001 až 99 999,9999; alternativně **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- ▶ **Vztažný úhel Q380 (absolutně):** Vztažný úhel (základní natočení) pro zjištění měřicích bodů v platném souřadném systému obrobku. Definování vztažného úhlu může rozsah měření osy výrazně zvětšit. Rozsah zadávání 0 až 360,0000
- ▶ **Úhel startu osy A Q411 (absolutně):** Úhel startu v ose A, v němž se má provést první měření. Rozsah zadávání -359,999 až 359,999
- ▶ **Koncový úhel osy A Q412 (absolutně):** Koncový úhel v ose A, v němž se má provést poslední měření. Rozsah zadávání -359,999 až 359,999
- ▶ **Úhel naklopení osy A Q413:** Úhel naklopení osy A, v němž se mají proměřovat jiné osy naklápění. Rozsah zadávání -359,999 až 359,999
- ▶ **Počet měřicích bodů osy A Q414:** Počet snímání, který má TNC použít k proměření osy A. Při zadání = 0 TNC neprovede žádné proměření této osy. Rozsah zadávání 0 až 12
- ▶ **Úhel startu osy B Q415 (absolutně):** Úhel startu v ose B, v němž se má provést první měření. Rozsah zadávání -359,999 až 359,999
- ▶ **Koncový úhel osy B Q416 (absolutně):** Koncový úhel v ose B, v němž se má provést poslední měření. Rozsah zadávání -359,999 až 359,999
- ▶ **Úhel naklopení osy B Q417:** Úhel naklopení osy B, v němž se mají proměřovat jiné osy naklápění. Rozsah zadávání -359,999 až 359,999

Kalibrační program

4 TOOL CALL "TASTER" Z	
5 TCH PROBE 450 ZÁLOHOVÁNÍ KINEMATIKY	
Q410=0	;REŽIM
Q409=5	;PAMĚŤOVÉ MÍSTO
6 TCH PROBE 452 PRESET-KOMPENZACE	
Q407=12.5	;POLOMĚR KOULE
Q320=0	;BEZPEČNÁ VZD.
Q408=0	;VÝŠKA ODJEZDU
Q253=750	;POSUV PŘEDPOLOHOVÁNÍ
Q380=0	;VZTAŽNÝ ÚHEL
Q411=-90	;STARTOVNÍ ÚHEL OSY A
Q412=+90	;KONCOVÝ ÚHEL OSY A
Q413=0	;ÚHEL NASTAVENÍ OSY A
Q414=0	;MĚŘICÍ BODY OSY A
Q415=-90	;STARTOVNÍ ÚHEL OSY B
Q416=+90	;KONCOVÝ ÚHEL OSY B
Q417=0	;ÚHEL NASTAVENÍ OSY B
Q418=2	;MĚŘICÍ BODY OSY B
Q419=-90	;STARTOVNÍ ÚHEL OSY C
Q420=+90	;KONCOVÝ ÚHEL OSY C
Q421=0	;ÚHEL NASTAVENÍ OSY C
Q422=2	;MĚŘICÍ BODY OSY C
Q423=4	;POČET MĚŘICÍCH BODŮ
Q432=0	;ÚHLOVÝ ROZSAH VŮLE

- ▶ **Počet měřicích bodů osy B Q418:** Počet snímání, který má TNC použít k proměření osy B. Při zadání = 0 TNC neprovede žádné proměření této osy. Rozsah zadávání 0 až 12
- ▶ **Úhel startu osy C Q419 (absolutně):** Úhel startu v ose C, v němž se má provést první měření. Rozsah zadávání -359,999 až 359,999
- ▶ **Koncový úhel osy C Q420 (absolutně):** Koncový úhel v ose C, v němž se má provést poslední měření. Rozsah zadávání -359,999 až 359,999
- ▶ **Úhel naklopení osy C Q421:** Úhel naklopení osy C, v němž se mají proměřovat jiné osy naklápění. Rozsah zadávání -359,999 až 359,999
- ▶ **Počet měřicích bodů osy C Q422:** Počet snímání, který má TNC použít k proměření osy C. Při zadání = 0 TNC neprovede žádné proměření této osy. Rozsah zadávání 0 až 12
- ▶ **Počet bodů měření (4/3) Q423:** Určení kolikrát má TNC proměřit kalibrační kouli v rovině snímání. Rozsah zadávání 3 až 8 měření
- ▶ **Úhlový rozsah vůle Q432:** Zde definujete úhlovou hodnotu, která se má používat jako přejezd při měření vůle osy naklápění. Úhel přejezdu musí být výrazně větší, než je skutečná vůle os naklápění. Při zadání = 0 TNC neprovede žádné proměření této osy. Vstupní rozsah: -3,0000 až +3,0000

PRESET KOMPENZACE (cyklus 452, DIN / ISO: G452, opce) 17.5

Vyrovnání výměnných hlav

Cílem tohoto postupu je, aby po výměně os naklápění (výměna hlavy) zůstal preset na obrobku beze změny

V následujícím příkladu je popsáno vyrovnání vidlicové hlavy s osami AC. 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 MĚŘENÍ KINEMATIKY	
Q406=1	;REŽIM
Q407=12.5	;POLOMĚR KOULE
Q320=0	;BEZPEČNÁ VZD.
Q408=0	;VÝŠKA ODJEZDU
Q253=2000	;POSUV PŘEDPOLOHOVÁNÍ
Q380=45	;VZTAŽNÝ ÚHEL
Q411=-90	;STARTOVNÍ ÚHEL OSY A
Q412=+90	;KONCOVÝ ÚHEL OSY A
Q413=45	;ÚHEL NASTAVENÍ OSY A
Q414=4	;MĚŘICÍ BODY OSY A
Q415=-90	;STARTOVNÍ ÚHEL OSY B
Q416=+90	;KONCOVÝ ÚHEL OSY B
Q417=0	;ÚHEL NASTAVENÍ OSY B
Q418=2	;MĚŘICÍ BODY OSY B
Q419=+90	;STARTOVNÍ ÚHEL OSY C
Q420=+270	;KONCOVÝ ÚHEL OSY C
Q421=0	;ÚHEL NASTAVENÍ OSY C
Q422=3	;MĚŘICÍ BODY OSY C
Q423=4	;POČET MĚŘICÍCH BODŮ
Q431=3	;NASTAVENÍ PRESET
Q432=0	;ÚHLOVÝ ROZSAH VŮLE

Cykly dotykových sond: Automatické proměřování kinematiky

17.5 PRESET KOMPENZACE (cyklus 452, DIN / ISO: G452, opce)

- ▶ Záměna druhé výměnné hlavy
- ▶ Výměna dotykové sondy
- ▶ Proměření výměnné hlavy cyklem 452
- ▶ Měřte pouze ty osy, které se skutečně měnily (v příkladu pouze osa A, osa C je vypnutá s Q422)
- ▶ Během celého postupu nesmíte preset a pozici kalibrační koule měnit
- ▶ Všechny další výměnné hlavy můžete přizpůsobit stejným způsobem



Výměna hlavy je funkce závisající na daném stroji.
Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

Vyrovnání výměnné hlavy

3 TOOL CALL "TASTER" Z

4 TCH PROBE 452 PRESET-
KOMPENZACE

Q407=12.5 ; POLOMĚR KOULE

Q320=0 ; BEZPEČNÁ VZD.

Q408=0 ; VÝŠKA ODJEZDU

Q253=2000; POSUV
PŘEDPOLOHOVÁNÍ

Q380=45 ; VZTAŽNÝ ÚHEL

Q411=-90 ; STARTOVNÍ ÚHEL OSY
A

Q412=+90 ; KONCOVÝ ÚHEL OSY A

Q413=45 ; ÚHEL NASTAVENÍ OSY
A

Q414=4 ; MĚŘICÍ BODY OSY A

Q415=-90 ; STARTOVNÍ ÚHEL OSY
B

Q416=+90 ; KONCOVÝ ÚHEL OSY B

Q417=0 ; ÚHEL NASTAVENÍ OSY
B

Q418=2 ; MĚŘICÍ BODY OSY B

Q419=+90 ; STARTOVNÍ ÚHEL OSY
C

Q420=+270; KONCOVÝ ÚHEL OSY C

Q421=0 ; ÚHEL NASTAVENÍ OSY
C

Q422=0 ; MĚŘICÍ BODY OSY C

Q423=4 ; POČET MĚŘICÍCH
BODŮ

Q432=0 ; ÚHLOVÝ ROZSAH VŮLE

PRESET KOMPENZACE (cyklus 452, DIN / ISO: G452, opce) 17.5

Kompensace driftu

Během obrábění vykazují různé části stroje kvůli měnícím se vlivům prostředí (zejména teplotě) drift (průběžná malá změna stálých rozměrů). Je-li drift v rozsahu pojezdu dostatečně konstantní a může-li během obrábění zůstat kalibrační koule na strojním stole, tak je možné tento drift cyklem 452 zjistit a kompenzovat.

- ▶ Upnutí kalibrační koule
- ▶ Výměna dotykové sondy
- ▶ Než začnete s obráběním, proměřte kompletně kinematiku cyklem 451
- ▶ Po proměření kinematiky nastavte preset (s Q432 = 2 nebo 3 v cyklu 451)
- ▶ Nastavte pak presets pro vaše obrobky a spusťte obrábění

Referenční měření pro kompenzaci driftu

1 TOOL CALL "TASTER" Z	
2 CYCL DEF 247STANOVIT VZTAŽNÝ BOD	
Q339=1	;ČÍSLO VZTAŽNÉHO BODU
3 TCH PROBE 451 MĚŘENÍ KINEMATIKY	
Q406=1	;REŽIM
Q407=12.5	;POLOMĚR KOULE
Q320=0	;BEZPEČNÁ VZD.
Q408=0	;VÝŠKA ODJEZDU
Q253=750	;POSUV PŘEDPOLOHOVÁNÍ
Q380=45	;VZTAŽNÝ ÚHEL
Q411=+90	;STARTOVNÍ ÚHEL OSY A
Q412=+270	;KONCOVÝ ÚHEL OSY A
Q413=45	;ÚHEL NASTAVENÍ OSY A
Q414=4	;MĚŘICÍ BODY OSY A
Q415=-90	;STARTOVNÍ ÚHEL OSY B
Q416=+90	;KONCOVÝ ÚHEL OSY B
Q417=0	;ÚHEL NASTAVENÍ OSY B
Q418=2	;MĚŘICÍ BODY OSY B
Q419=+90	;STARTOVNÍ ÚHEL OSY C
Q420=+270	;KONCOVÝ ÚHEL OSY C
Q421=0	;ÚHEL NASTAVENÍ OSY C
Q422=3	;MĚŘICÍ BODY OSY C
Q423=4	;POČET MĚŘICÍCH BODŮ
Q431=3	;NASTAVENÍ PRESET
Q432=0	;ÚHLOVÝ ROZSAH VŮLE

Cykly dotykových sond: Automatické proměřování kinematiky

17.5 PRESET KOMPENZACE (cyklus 452, DIN / ISO: G452, opce)

- ▶ Zjišťujte v pravidelných intervalech drift os
- ▶ Výměna dotykové sondy
- ▶ Aktivujte preset v kalibrační kouli
- ▶ Proměřte kinematiku cyklem 452
- ▶ Během celého postupu nesmíte preset a pozici kalibrační koule měnit



Tento postup je možný také u strojů bez os naklápění

Kompenzování driftu

4 TOOL CALL "TASTER" Z	
5 TCH PROBE 452 PRESET-KOMPENZACE	
Q407=12.5	;POLOMĚR KOULE
Q320=0	;BEZPEČNÁ VZD.
Q408=0	;VÝŠKA ODJEZDU
Q253=9999	POSOV PŘEDPOLOHOVÁNÍ
Q380=45	;VZTAŽNÝ ÚHEL
Q411=-90	;STARTOVNÍ ÚHEL OSY A
Q412=+90	;KONCOVÝ ÚHEL OSY A
Q413=45	;ÚHEL NASTAVENÍ OSY A
Q414=4	;MĚŘICÍ BODY OSY A
Q415=-90	;STARTOVNÍ ÚHEL OSY B
Q416=+90	;KONCOVÝ ÚHEL OSY B
Q417=0	;ÚHEL NASTAVENÍ OSY B
Q418=2	;MĚŘICÍ BODY OSY B
Q419=+90	;STARTOVNÍ ÚHEL OSY C
Q420=+270	;KONCOVÝ ÚHEL OSY C
Q421=0	;ÚHEL NASTAVENÍ OSY C
Q422=3	;MĚŘICÍ BODY OSY C
Q423=3	;POČET MĚŘICÍCH BODŮ
Q432=0	;ÚHLOVÝ ROZSAH VŮLE

Funkce protokolu

TNC vytvoří po zpracování cyklu 452 protokol (**TCHPR452.TXT**), který obsahuje tyto údaje:

- Datum a čas zhotovení protokolu
- Cestu k NC-programu, z něhož byl cyklus zpracován
- Aktivní číslo kinematiky
- Zadaný rádius měřicí koule
- Pro každou měřenou osu naklápění:
 - Úhel startu
 - Koncový úhel
 - Úhel polohy
 - Počet měřicích bodů
 - Rozptyl (standardní odchylka)
 - Maximální chyba
 - Úhlová chyba
 - Zprůměrovaná mrtvá vůle
 - Zprůměrovaná chyba polohování
 - Rádius kruhu měření
 - Hodnoty korekcí ve všech osách (posun předvoleb)
 - Nejistota měření os naklápění

Vysvětlivky hodnot v protokolu

(viz "Funkce protokolu", Stránka 449)

18

**Cykly dotykových
sond: Automatické
měření nástrojů**

18.1 Základy

18.1 Základy

Přehled



Během provádění cyklů dotykové sondy nesmí být aktivní cyklus 8 ZRCADLENÍ, cyklus 11 ZMĚNA MĚŘÍTKA a cyklus 26 KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA OSY.

HEIDENHAIN poskytuje záruku za funkce snímacích cyklů pouze tehdy, pokud jsou použity dotykové sondy HEIDENHAIN.



Stroj a TNC musí být pro dotykovou sondu TT upraveny výrobcem stroje.










Jinak nejsou na vašem stroji k dispozici zde popsané cykly a funkce. Postupujte podle příručky ke stroji!

Cykly dotykové sondy jsou k dispozici pouze s volitelným softwarem #17 Touch Probe Functions (Funkce dotykové sondy). Tato opce je automaticky k dispozici pokud používáte dotykovou sondu HEIDENHAIN.

Pomocí stolní dotykové sondy (TT) a měřících cyklů nástrojů TNC můžete nástroje proměřovat automaticky: korekční hodnoty délek a rádiusů ukládá TNC do centrální paměti nástrojů TOOL.T a započítává je automaticky při ukončení snímacího cyklu. K dispozici jsou následující způsoby proměřování:

- Měření nástroje v klidovém stavu
- Měření rotujícího nástroje
- Měření jednotlivých břitů

Cykly měření nástrojů programujte v režimu **Programování** pomocí klávesy **TOUCH PROBE**. K dispozici jsou následující cykly:

Cyklus	Nový formát	Starý formát	Strana
Kalibrování TT, cykly 30 a 480			468
Kalibrování TT 449 bez kabelu, cyklus 484			469
Proměření délky nástroje, cykly 31 a 481			471
Proměření poloměru nástroje, cykly 32 a 482			473
Proměření délky a poloměru nástroje, cykly 33 a 483			475



Cykly měření pracují pouze při aktivní centrální paměti nástrojů TOOL.T.
Před zahájením práce s měřicími cykly musíte mít zadane 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**

18.1 Základy

Nastavení strojních parametrů



Před zahájením práce s proměřovacími cykly zkontrolujte všechny strojní parametry definované v **ProbeSettings > CfgToolMeasurement** a **CfgTTRoundStylus**.

TNC používá k proměřování se stojícím vřetenem snímací posuv ze strojního parametru **probingFeed**.

Při měření s rotujícím nástrojem vypočítává TNC otáčky vřetena a snímací posuv automaticky.

Otáčky vřetena se přitom vypočítávají takto:

$n = \text{maxPeriphSpeedMeas} / (r \cdot 0,0063)$ kde

n: Otáčky [1/min]

maxPeriphSpeedMeas: Maximální přípustná oběžná rychlost [m/min]

r: Aktivní radius nástroje [mm]

Posuv snímání se vypočítává z:

$v = \text{tolerance měření} \cdot n$, kde

v: Posuv při snímání [mm/min]

Tolerance měření: Tolerance měření [mm], závisí na **maxPeriphSpeedMeas**

n: Otáčky [1/min]

Pomocí **probingFeedCalc** nastavíte výpočet snímacího posuvu takto:

probingFeedCalc = ConstantTolerance:

Tolerance měření zůstává konstantní – nezávisle na rádiu nástroje. U značně velkých nástrojů se však redukuje posuv při snímání k nule. Tento efekt se projeví tím dříve, čím menší zvolíte maximální oběžnou rychlost (**maxPeriphSpeedMeas**) a přípustnou toleranci (**measureTolerance1**).

probingFeedCalc = VariableTolerance:

Tolerance měření se mění s rostoucím rádiem nástroje. To zajišťuje i u velkých rádií nástrojů ještě dostatečný posuv při snímání. TNC mění toleranci měření podle následující tabulky:

Rádus nástroje	Tolerance měření
do 30 mm	measureTolerance1
30 až 60 mm	2 • measureTolerance1
60 až 90 mm	3 • measureTolerance1
90 až 120 mm	4 • measureTolerance1

probingFeedCalc = ConstantFeed:

Posuv při snímání zůstává konstantní, ale chyba měření roste lineárně s rostoucím rádiem nástroje:

Tolerance měření = $(r \cdot \text{measureTolerance1}) / 5 \text{ mm}$, kde je

r: Aktivní rádus nástroje [mm]
measureTolerance1: Maximální přípustná chyba měření

18.1 Základy

Zadávání do tabulky nástrojů TOOL.T

Zkr.	Zadání	Dialog
CUT	Počet břitů nástroje (max. 20 břitů)	Počet břitů?
LTOL	Přípustná odchylka od délky nástroje L pro zjištění opotřebení. Je-li zadaná hodnota překročena, pak TNC nástroj zablokuje (status L). Rozsah zadávání: 0 až 0,9999 mm	Tolerance opotřebení: délka?
RTOL	Přípustná odchylka od rádiusu nástroje R pro zjištění opotřebení. Je-li zadaná hodnota překročena, pak TNC nástroj zablokuje (status I). Rozsah zadávání: 0 až 0,9999 mm	Tolerance opotřebení: Rádus?
R2TOL	Přípustná odchylka od rádiusu nástroje R2 pro zjištění opotřebení. Je-li zadaná hodnota překročena, pak TNC nástroj zablokuje (status I). Vstupní rozsah: 0 až 0,9999 mm	Tolerance opotřebení: Poloměr 2?
DIRECT.	Směr řezu nástroje pro měření s rotujícím nástrojem	Směr řezu (M3 = -)?
R_OFFS	Měření délky: přesazení nástroje mezi středem snímacího hrotu a středem nástroje. Přednastavení: bez zadání (přesazení = rádus nástroje)	Přesazení nástroje - rádus?
L_OFFS	Měření rádiusu: přídavné přesazení nástroje k 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). Rozsah zadávání: 0 až 0,9999 mm	Tolerance zlomení: délka?
RBREAK	Přípustná odchylka od rádiusu nástroje R pro zjištění zlomení. Je-li zadaná hodnota překročena, pak TNC nástroj zablokuje (status I). Rozsah zadávání: 0 až 0,9999 mm	Tolerance zlomení: Rádus?

Příklady zadání pro běžné typy nástrojů

Typ nástroje	CUT	TT:R_OFFS	TT:L_OFFS
Vrták	– (bez funkce)	0 (přesazení není třeba, jelikož se má měřit hrot vrtáku)	
Stopková fréza o průměru < 19 mm	4 (4 břity)	0 (přesazení není třeba, jelikož průměr nástroje je menší než průměr kotoučku TT)	0 (při měření rádiusu není přídavné přesazení nutné. Použije se přesazení z 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)

Cykly dotykových sond: Automatické měření nástrojů

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

18.2 Kalibrace TT (cyklus 30 nebo 480, DIN/ISO: G480, volitelný software #17 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 463). Proces kalibrace probíhá automaticky. TNC také automaticky zjistí přesazení středu kalibračního nástroje. Za tím účelem otočí TNC vřetenem po polovině kalibračního cyklu o 180°.

Jako kalibrační nástroj používejte přesný válec, například válcový hřídel. TNC uloží kalibrační hodnoty a při příštím proměření nástroje je vezme do úvahy.

Při programování dbejte na tyto body!



Fungování kalibračního cyklu je závislé na strojním parametru **CfgToolMeasurement**. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

Před provedením kalibrace musíte zanést do tabulky nástrojů TOOL.T přesný rádius a přesnou délku kalibračního nástroje.

Ve strojních parametrech **centerPos** > [0] až [2] se musí definovat poloha dotykové sondy v pracovním prostoru stroje.

Změníte-li některý ze strojních parametrů **centerPos** > [0] až [2], pak musíte kalibrovat znovu.

Parametry cyklu



- **Bezpečná výška:** Zadejte polohu v ose vřeten, ve které je vyloučena kolize s obrobkem nebo upínadly. Bezpečná výška se vztahuje k aktivnímu vztažnému bodu obrobku. Je-li zadaná bezpečná výška tak malá, že by špička nástroje ležela pod horní hranou kotoučku, umístí TNC automaticky kalibrační nástroj nad kotouček (bezpečnostní zóna z **safetyDistStylus**). Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999

NC-bloky se starým formátem

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 30.0 KALIBROVÁNÍ
SNÍMACÍ SONDY

8 TCH PROBE 30.1 VÝŠKA: +90

NC-bloky s novým formátem

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 480 KALIBROVÁNÍ
SNÍMACÍ SONDY

Q260=+100;BEZPEČNÁ VÝŠKA

Kalibrování bezdrátové TT 449 (cyklus 484, DIN / ISO: G484, opce #17) 18.3

18.3 Kalibrování bezdrátové TT 449 (cyklus 484, DIN / ISO: G484, opce #17)

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

Ke kalibrování vaší stolní dotykové sondy naprogramujte měřicí cyklus TCH PROBE 484. V zadávacím parametru Q536 můžete nastavit, zda bude cyklus proveden poloautomaticky nebo 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. Zadejte do tabulky nástrojů TOOL.T přesný radius a přesnou délku kalibračního nástroje. Po kalibrování TNC uloží kalibrační hodnoty a při příštím proměření nástroje je vezme do úvahy. Kalibrační nástroj by měl mít průměr větší než 15 mm a vyčnívat ze sklíčidla asi 50 mm.

Cykly dotykových sond: Automatické měření nástrojů

18.3 Kalibrování bezdrátové TT 449 (cyklus 484, DIN / ISO: G484, opce #17)

Při programování dbejte na tyto body!



Pozor nebezpečí kolize!

K zabránění kolize musí být nástroj při Q536=1, předpolohovaný před vyvoláním cyklu!

TNC také zjistí během kalibrování přesazení středu kalibračního nástroje. Za tím účelem otočí TNC včetně po polovině kalibračního cyklu o 180°.



Fungování kalibračního cyklu je závislé na strojním parametru **CfgToolMeasurement**. Informujte se ve vaší příručce ke stroji

Kalibrační nástroj by měl mít průměr větší než 15 mm a vyčnívat ze sklíčidla asi 50 mm. Používáte-li válcovou sondu s těmito rozměry, dojde k ohnutí pouze o 0,1 µm na 1 N dotykové síly. Při použití kalibračního nástroje, který má příliš malý průměr a/nebo příliš vyčnívá ze svého upínacího pouzdra, může dojít k větším nepřesnostem.

Před provedením kalibrace musíte zanést do tabulky nástrojů TOOL.T přesný radius a přesnou délku kalibračního nástroje.

Když změníte pozici dotykové sondy na stole, musíte znovu kalibrovat.

Parametry cyklu



Stop před provedením Q536: Určení, zda se má před začátkem cyklu provést Stop, nebo zda chcete nechat cyklus probíhat bez automatického zastavení:

0: Se zastavením před začátkem cyklu. V dialogu budete vyzváni, abyste nástroj polohovali ručně nad stolní dotykovou sondu. Když dosáhnete přibližnou polohu nad stolní dotykovou sondou můžete v obrábění pokračovat pomocí NC-start nebo ho ukončit softtlačítkem **PŘERUŠIT**

1: Bez Stopu před začátkem cyklu. TNC začne kalibrování z aktuální polohy. Před cyklem 484 musíte umístit nástroj nad stolní dotykovou sondu.

NC-bloky

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 484 KALIBROVÁNÍ
SNÍMACÍ SONDY

Q536=+0 ;STOP PŘED PROVED.

Měření délky nástroje (cyklus 31 nebo 481, DIN / ISO: G481, opce 18.4 #17)

18.4 Měření délky nástroje (cyklus 31 nebo 481, DIN / ISO: G481, opce #17)

Provádění cyklu

K proměření délky nástroje naprogramujte měřicí cyklus TCH PROBE 31 nebo TCH PROBE 480 (viz "Rozdíly mezi cykly 31 až 33 a 481 až 483"). Pomocí zadávacích parametrů můžete délku nástroje určit třemi různými způsoby:

- Je-li průměr nástroje větší než průměr měřicí plochy TT, pak proměřujte s rotujícím nástrojem
- Je-li průměr nástroje menší než je průměr měřicí plochy TT, nebo když určujete délku vrtáků či 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: rádius (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 zanechte přesazení nástroje: rádius (TT: R_OFFS) do tabulky nástrojů jako „0“.

Průběh „Měření jednotlivých břitů“

TNC umístí proměřovaný nástroj bočně vedle snímací hlavy. Čelní plocha nástroje se přitom nachází pod horní hranou snímací hlavy, jak je určeno v **offsetToolAxis**. V tabulce nástrojů můžete nadefinovat přídatné přesazení v položce Nástroj-Přesazení: Délka (TT: L_OFFS). TNC snímá s rotujícím nástrojem radiálně, aby se určil výchozí úhel k proměřování jednotlivých břitů. Potom proměřuje délku všech břitů změnou orientace vřetena. K tomuto měření naprogramujte PROMĚŘOVÁNÍ BŘITŮ v CYKLU TCH PROBE 31 = 1.

Cykly dotykových sond: Automatické měření nástrojů

18.4 Měření délky nástroje (cyklus 31 nebo 481, DIN / ISO: G481, opce #17)

Při programování dbejte na tyto body!



Před prvním měřením nástroje zadejte do tabulky nástrojů TOOL.T přibližný rádius, přibližnou délku, počet břitů a směr řezání daného nástroje. Měření jednotlivých břitů můžete provádět u nástrojů až s 20 břitů.

Parametry cyklu



- ▶ **Nástroj Měřit=0 / Kontrola=1:** Definovat, zda má být nástroj změřen poprvé nebo zda chcete zkontrolovat již změřený nástroj. Při prvním proměření přepíše TNC délku nástroje L v centrální paměti nástrojů TOOL.T a nastaví hodnotu delta DL = 0. Jestliže nástroj kontrolujete, pak se naměřená délka porovná s délkou nástroje L z TOOL.T. TNC vypočítá odchylku se správným znaménkem a zanesne ji do TOOL.T jako delta-hodnotu DL. Kromě toho je odchylka k dispozici také v Q-parametru Q115. Je-li hodnota delta větší než přípustná tolerance opotřebení nebo ulomení pro délku nástroje, TNC nástroj zablokuje (stav L v TOOL.T).
- ▶ **Číslo parametru pro výsledek?:** Číslo parametru, do něhož TNC uloží stav měření:
0,0: Nástroj v rozsahu tolerance
1,0: Nástroj je opotřeben (LTOL překročeno)
2,0: Nástroj je zlomen (LBREAK překročeno)
 Nechcete-li výsledek měření dále zpracovávat v programu, stiskněte na otázku dialogu klávesu **NO ENT**
- ▶ **Bezpečná výška:** Zadejte polohu v ose vřetena, ve které je vyloučena kolize s obrobkem nebo upínadly. Bezpečná výška se vztahuje k aktivnímu vztažnému bodu obrobku. Je-li zadána bezpečná výška tak malá, že by špička nástroje ležela pod horní hranou kotoučku, umístí TNC nástroj automaticky nad kotouček (bezpečnostní zóna z **safetyDistStylus**). Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Měřit břity 0=Ne / 1=Ano:** Definuje zda má být provedeno měření jednotlivých břitů (maximálně lze proměřit 20 břitů)

První proměření s rotujícím nástrojem; starý formát

6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 DÉLKA NÁSTROJE
8 TCH PROBE 31.1 KONTROLA: 0
9 TCH PROBE 31.2 VÝŠKA: +120
10 TCH PROBE 31.3 PROMĚŘENÍ BŘITU: 0

Kontrola s proměřením jednotlivých břitů, stav uložit do Q5; starý formát

6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 DÉLKA NÁSTROJE
8 TCH PROBE 31.1 KONTROLA: 1 Q5
9 TCH PROBE 31.2 VÝŠKA: +120
10 TCH PROBE 31.3 PROMĚŘENÍ BŘITU: 1

NC-bloky; nový formát

6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 481 DÉLKA NÁSTROJE
Q340=1 ;KONTROLA
Q260=+100;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q341=1 ;PROMĚŘENÍ BŘITU

Měření rádiusu nástroje (cyklus 32 nebo 482, DIN / ISO: G482, opce 18.5 #17)

18.5 Měření rádiusu nástroje (cyklus 32 nebo 482, DIN / ISO: G482, opce #17)

Provádění cyklu

K proměření rádiusu nástroje naprogramujte měřicí cyklus TCH PROBE 32 nebo TCH PROBE 482 (viz "Rozdíly mezi cykly 31 až 33 a 481 až 483", Stránka 463). Pomocí zadávacích parametrů můžete rádius nástroje určit dvěma různými způsoby:

- Proměření s rotujícím nástrojem
- Proměření s rotujícím nástrojem a následným proměřením jednotlivých břitů

TNC umístí proměřovaný nástroj bočně vedle snímací hlavy. Čelní plocha frézy se přitom nachází pod horní hranou snímací hlavy, jak je určeno v **offsetToolAxis**. TNC snímá s rotujícím nástrojem radiálně. Pokud se mají dodatečně provést měření jednotlivých břitů, pak se proměřují rádiusy všech břitů pomocí orientace vřetená.

Při programování dbejte na tyto body!



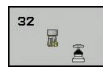
Před prvním měřením nástroje zadejte do tabulky nástrojů TOOL.T přibližný rádius, přibližnou délku, počet břitů a směr řezání daného nástroje.

Válcovité nástroje s diamantovým povrchem je možné proměřit se stojícím vřetenem. K tomu musíte definovat v tabulce nástrojů počet břitů **CUT** jako 0 a upravit strojní parametr **CfgToolMeasurement**. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

Cykly dotykových sond: Automatické měření nástrojů

18.5 Měření rádiusu nástroje (cyklus 32 nebo 482, DIN / ISO: G482, opce #17)

Parametry cyklu



- ▶ **Nástroj měřit=0 / Kontrolovat=1:** Definuje zda má být nástroj změřen poprvé nebo zda chcete zkontrolovat již změřený nástroj. Při prvním proměření přepíše TNC rádius nástroje R v centrální paměti nástrojů TOOL.T a nastaví hodnotu delta DR = 0. Jestliže nástroj kontrolujete, pak se naměřený rádius porovná s rádiusem nástroje R z TOOL.T. TNC vypočítá odchylku se správným znaménkem a zanesse ji do TOOL.T jako delta-hodnotu DR. Kromě toho je odchylka k dispozici také v Q-parametru Q116. Je-li hodnota delta větší než přípustná tolerance opotřebení nebo zlomení pro rádius nástroje, TNC nástroj zablokuje (stav L v TOOL.T).
- ▶ **Číslo parametru pro výsledek?:** Číslo parametru, do něhož TNC uloží stav měření:
0,0: Nástroj v rozsahu tolerance
1,0: Nástroj je 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**
- ▶ **Bezpečná výška:** Zadejte polohu v ose vřetena, ve které je vyloučena kolize s obrobkem nebo upínadly. Bezpečná výška se vztahuje k aktivnímu vztažnému bodu obrobku. Je-li zadaná bezpečná výška tak malá, že by špička nástroje ležela pod horní hranou kotoučku, umístí TNC nástroj automaticky nad kotouček (bezpečnostní zóna z **safetyDistStylus**). Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Měřit břity 0=Ne / 1=Ano:** Definovat, zda má být dodatečně provedeno měření jednotlivých břitů nebo ne (maximálně lze proměřit 20 břitů)

První proměření s rotujícím nástrojem; starý formát

6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 RÁDIUS NASTROJE
8 TCH PROBE 32.1 KONTROLA: 0
9 TCH PROBE 32.2 VÝŠKA: +120
10 TCH PROBE 32.3 PROMĚŘENÍ BŘITU: 0

Kontrola s proměřením jednotlivých břitů, stav uložit do Q5; starý formát

6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 RÁDIUS NASTROJE
8 TCH PROBE 32.1 KONTROLA: 1 Q5
9 TCH PROBE 32.2 VÝŠKA: +120
10 TCH PROBE 32.3 PROMĚŘENÍ BŘITU: 1

NC-bloky; nový formát

6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 482 RÁDIUS NASTROJE
Q340=1 ;KONTROLA
Q260=+100;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q341=1 ;PROMĚŘENÍ BŘITU

Kompletní měření nástroje (cyklus 33 nebo 483, DIN / ISO: G483, 18.6 opce #17)

18.6 Kompletní měření nástroje (cyklus 33 nebo 483, DIN / ISO: G483, opce #17)

Provádění cyklu

Pro kompletní měření nástroje (délky a rádiusu) naprogramujte měřicí cyklus TCH PROBE 33 nebo TCH PROBE 483 (viz "Rozdíly mezi cykly 31 až 33 a 481 až 483", Stránka 463). Cyklus je zvláště vhodný pro první proměření nástrojů, protože ve srovnání s jednotlivým proměřováním délky a rádiusu znamená značnou úsporu času. Pomocí zadávacích parametrů můžete nástroj proměřit dvěma různými způsoby:

- Proměření s rotujícím nástrojem
- Proměření s rotujícím nástrojem a následným proměřením jednotlivých břitů

TNC proměří nástroj podle pevně stanoveného naprogramovaného postupu. Nejdříve se měří rádius nástroje a poté délka nástroje. Průběh měření odpovídá průběhům v měřicích cyklech 31 a 32a také .

Při programování dbejte na tyto body!



Před prvním měřením nástroje zadejte do tabulky nástrojů TOOL.T přibližný rádius, přibližnou délku, počet břitů a směr řezání daného nástroje.

Válcovité nástroje s diamantovým povrchem je možné proměřit se stojícím vřetenem. K tomu musíte definovat v tabulce nástrojů počet břitů CUT jako 0 a upravit strojní parametr **CfgToolMeasurement**. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

Cykly dotykových sond: Automatické měření nástrojů

18.6 Kompletní měření nástroje (cyklus 33 nebo 483, DIN / ISO: G483, opce #17)

Parametry cyklu



- ▶ **Nástroj Měřit=0 / Kontrola=1:** Definovat, zda má být nástroj změřen poprvé nebo zda chcete zkontrolovat již změřený nástroj. Při prvním proměření přepíše TNC radius nástroje R a délku nástroje L v centrální paměti nástrojů TOOL.T a nastaví hodnoty delta DR a DL = 0. Jestliže nástroj kontrolujete, pak se naměřená data nástroje porovnají s daty nástroje z TOOL.T. TNC vypočítá odchylky se správným znaménkem a zanese je do TOOL.T jako delta-hodnoty DR a DL. Kromě toho jsou odchylky k dispozici také v Q-parametrech Q115 a Q116. Je-li některá z hodnot delta větší než přípustné tolerance opotřebení nebo zlomení, TNC nástroj zablokuje (stav L v TOOL.T)
- ▶ **Číslo parametru pro výsledek?:** Číslo parametru, do něhož TNC uloží stav měření:
0,0: Nástroj v rozsahu tolerance
1,0: Nástroj je opotřeben (LTOL nebo/a RTOL překročeno)
2,0: Nástroj je zlomen (LBREAK nebo/a RBREAK překročeno) Nechcete-li výsledek měření dále zpracovávat v programu, stiskněte na otázku dialogu klávesu **NO ENT**
- ▶ **Bezpečná výška:** Zadejte polohu v ose vřetena, ve které je vyloučena kolize s obrobkem nebo upínadly. Bezpečná výška se vztahuje k aktivnímu vztažnému bodu obrobku. Je-li zadaná bezpečná výška tak malá, že by špička nástroje ležela pod horní hranou kotoučku, umístí TNC nástroj automaticky nad kotouček (bezpečnostní zóna z **safetyDistStylus**). Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Měřit břitů 0=Ne / 1=Ano:** Definovat, zda má být dodatečně provedeno měření jednotlivých břitů nebo ne (maximálně lze proměřit 20 břitů)

První proměření s rotujícím nástrojem; starý formát

6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 MĚŘENÍ NÁSTROJE
8 TCH PROBE 33.1 KONTROLA: 0
9 TCH PROBE 33.2 VÝŠKA: +120
10 TCH PROBE 33.3 PROMĚŘENÍ BŘITU: 0

Kontrola s proměřením jednotlivých břitů, stav uložit do Q5; starý formát

6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 MĚŘENÍ NÁSTROJE
8 TCH PROBE 33.1 KONTROLA: 1 Q5
9 TCH PROBE 33.2 VÝŠKA: +120
10 TCH PROBE 33.3 PROMĚŘENÍ BŘITU: 1

NC-bloky; nový formát

6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 483 MĚŘENÍ NÁSTROJE
Q340=1 ;KONTROLA
Q260=+100;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q341=1 ;PROMĚŘENÍ BŘITU

19

**Souhrnné tabulky
cyklů**

Souhrnné tabulky cyklů

19.1 Přehled

19.1 Přehled

Obráběcí cykly

Číslo cyklu	Označení cyklu	DEF-aktivní	CALL-aktivní	Stránka
7	Posunutí nulového bodu	■		249
8	Zrcadlení	■		256
9	Časová prodleva	■		273
10	Otočení	■		258
11	Koeficient změny měřítka	■		260
12	Vyvolání programu	■		274
13	Orientace vřetena	■		276
14	Definice obrysu	■		184
19	Naklopení roviny obrábění	■		263
20	Obrysová data SL II	■		189
21	Předvrtání SL II		■	191
22	Hrubování SL II		■	193
23	Dokončení dna SL II		■	197
24	Dokončení stěn SL II		■	199
25	Úsek obrysu		■	202
270	Data úseku obrysu		■	204
26	Koeficient změny měřítka pro jednotlivé osy	■		261
27	Plášť válce		■	217
28	Plášť válce frézování drážek		■	220
29	Výstupek na válcovém plášti		■	223
39	Válcový plášť vnějšího obrysu		■	226
32	Tolerance	■		277
200	Vrtání		■	71
201	Vystružování		■	73
202	Vyvrtávání		■	75
203	Univerzální vrtání		■	78
204	Zpětné zahlubování		■	81
205	Univerzální hluboké vrtání		■	84
206	Vrtání (řezání) závitů s vyrovnávací hlavou, nové		■	99
207	Vrtání (řezání) závitů bez vyrovnávací hlavy, nové		■	102
208	Vrtací frézování		■	88
209	Vrtání (řezání) závitů s lomem třísky		■	105
220	Rastr bodů na kruhu	■		173
221	Rastr bodů v přímce	■		176
225	Rytí		■	280

Číslo cyklu	Označení cyklu	DEF- aktivní	CALL- aktivní	Stránka
232	Čelní frézování		■	284
233	Frézování na čele (volitelný směr frézování, zohlednění postranních stěn)		■	161
240	Středění		■	69
241	Hluboké vrtání s jedním osazením		■	91
247	Nastavení vztažného bodu	■		255
251	Kompletní obrobení pravoúhlé kapsy		■	135
252	Kompletní obrobení kruhové kapsy		■	139
253	Frézování drážek		■	144
254	Kruhová drážka		■	148
256	Kompletní obrábění pravoúhlého čepu		■	153
257	Kompletní obrábění kruhového čepu		■	157
262	Frézování závitů		■	111
263	Frézování závitů se zahloubením		■	114
264	Vrtací frézování závitů		■	118
265	Vrtací frézování závitů Helix		■	122
267	Frézování vnějších závitů		■	126
275	Trochoidální obrysová drážka		■	206
239	Zjistit zatížení	■		288

19.1 Přehled

Cykly dotykových sond

Číslo cyklu	Označení cyklu	DEF- aktivní	CALL- aktivní	Stránka
0	Vztažná rovina	■		378
1	Vztažný bod polárně	■		379
3	Měření	■		415
4	Měření 3D	■		417
30	Kalibrace dotykové sondy	■		468
31	Měření/kontrola délky nástroje	■		471
32	Měření / kontrola rádiusu nástroje	■		473
33	Měření/kontrola délky a rádiusu nástroje	■		475
400	Základní natočení pomocí dvou bodů	■		304
401	Základní natočení pomocí dvou děr	■		306
402	Základní natočení pomocí dvou čepů	■		308
403	Kompenzace šikmé polohy natočením v ose	■		311
404	Nastavení základního natočení	■		314
405	Kompenzace šikmé polohy osou C	■		315
408	Nastavení vztažného bodu do středu drážky (funkce FCL 3)	■		324
409	Nastavení vztažného bodu do středu výstupku (funkce FCL 3)	■		328
410	Nastavení vztažného bodu uvnitř obdélníku (do středu kapsy)	■		331
411	Nastavení vztažného bodu zvenku obdélníku (do středu čepu)	■		335
412	Nastavení vztažného bodu uvnitř kruhu (díra)	■		338
413	Nastavení vztažného bodu zvenku kruhu (čep)	■		342
414	Nastavení vztažného bodu zvenku rohu	■		346
415	Nastavení vztažného bodu uvnitř rohu	■		351
416	Nastavení vztažného bodu do středu roztečné kružnice	■		355
417	Nastavení vztažného bodu v ose dotykové sondy	■		359
418	Nastavení vztažného bodu do středu čtyř děr	■		361
419	Nastavení vztažného bodu do jednotlivé, volitelné osy	■		365
420	Měření obrobku – úhel	■		380
421	Měření obrobku – kruh zevnitř (díra)	■		382
422	Měření obrobku – kruh zvenku (čep)	■		385
423	Měření obrobku – obdélník zevnitř	■		388
424	Měření obrobku – obdélník zvenku	■		391
425	Měření obrobku – šířka zevnitř (drážka)	■		394
426	Měření obrobku – šířka zvenku (výstupek)	■		397
427	Měření obrobku – jednotlivá, volitelná osa	■		400
430	Měření obrobku – roztečná kružnice	■		403
431	Měření obrobku – rovina	■		403
450	KinematicsOpt: zálohování kinematiky (opce)	■		433

Číslo cyklu	Označení cyklu	DEF- aktivní	CALL- aktivní	Stránka
451	KinematicsOpt: měření kinematiky (opce)	■		436
452	KinematicsOpt: Kompenzace Preset	■		430
460	Kalibrace dotykové sondy	■		421
461	kalibrovat délku dotykové sondy	■		423
462	Kalibrace vnitřního poloměru dotykové sondy	■		425
463	Kalibrace vnějšího poloměru dotykové sondy	■		427
480	Kalibrace dotykové sondy	■		468
481	Měření/kontrola délky nástroje	■		471
482	Měření / kontrola rádiusu nástroje	■		473
483	Měření/kontrola délky a rádiusu nástroje	■		475
484	Kalibrace dotykové sondy TT	■		469

Rejstřík

<

<\$Nopage>Cyklus.....	48
<\$Nopage>SL-cykly.....	182
<\$ Nopage>SL-cykly se složitými obrysovými vzorci.....	234

3

3D dotykové sondy.....	44, 292
------------------------	---------

A

Automatické měření nástroje....	466
Automatické nastavení vztažného bodu.....	320
střed 4 otvorů.....	361
střed drážky.....	324
střed kruhového čepu.....	342
střed kruhové kapsy (otvoru)..	338
střed obdélníkového čepu.....	335
střed obdélníkové kapsy.....	331
střed roztečné kružnice.....	355
střed výstupku.....	328
v libovolné ose.....	365
vnější roh.....	346
vnitřní roh.....	351
v ose dotykové sondy.....	359

C

Cyklus	
definování.....	49
vyvolat.....	50
Cykly a tabulky bodů.....	65

D

Data dotykové sondy.....	300
Definice vzoru.....	56
Doba prodlevy.....	273
Dokončení dna.....	197
Dokončení strany.....	199

F

Frézování drážek	
hrubování + dokončení.....	144
Frézování na čele.....	284
Frézování vnějších závitů.....	126
Frézování vnitřního závitu.....	111
Frézování závitů se zahloubením....	114
Funkce FCL.....	9

H

Hluboké vtání.....	84, 91
Hrubování: Viz SL-cykly, hrubování.	193

I

Interval spolehlivosti.....	297
-----------------------------	-----

K

KinematicsOpt.....	430
Kinematika	
Preset kompenzace.....	450
Kinematika proměření	
Hirthovo ozubení.....	439
kalibrační metody... 442, 455, 457	
Kinematika proměření	
přesnost.....	441
Kinematika-Proměření	
proměření kinematiky.....	450
Vůle.....	443
výběr bodu měření. 435, 440, 441	
Koeficient změny měřítka.....	260
Kompenzace šikmé polohy	
obrobku.....	302
kolem osy naklápění..... 311, 315	
přes dva kruhové čepy.....	308
přes dva otvory.....	306
změřením dvou bodů na přímce.....	304
Korekce nástroje.....	376
Kruhová drážka	
hrubování + dokončení.....	148
Kruhová kapsa	
hrubování + dokončení.....	139
Kruhový čep.....	157

M

Měření jednotlivých souřadnic..	400
Měření kruhu zevnitř.....	382
Měření kruhu zvenku.....	385
Měření nástroje.....	466
délka nástroje.....	471
Kalibrace TT.....	468
Kalibrace TT.....	469
kompletní proměření.....	475
rádius nástroje.....	473
Strojní parametry.....	464
Měření nástroje <\$ nopage>....	462
Měření obrobků.....	372
Měření otvoru.....	382
Měření pravoúhlého čepu.....	388
Měření pravoúhlé kapsy.....	391
Měření roztečné kružnice.....	403
Měření šířky drážky.....	394
Měření šířky zvenku.....	397
Měření úhlu.....	380
Měření úhlu roviny..... 406, 406	
Měření vnitřní šířky.....	394
Měření výstupku zvenku... 397, 397	
Měřicí cykly	
pro automatický provoz.....	294
Monitorování nástroje.....	376

N

Naklopení roviny obrábění....	263, 263
-------------------------------	----------

Cyklus.....	263
Pokyny.....	268
Natočení.....	258

O

Obráběcí vzor.....	56
Obrysové cykly.....	182
Orientování vřetena.....	276
Osově specifický koeficient změny měřítka.....	261

P

Plášť válce	
Obrábění obrysu.....	217, 226
Obrábět drážku.....	220
Obrábět výstupek.....	223
Polohovací logika.....	298
Posunutí nulového bodu.....	249
s tabulkami nulových bodů....	250
v programu.....	249
Pravoúhlá kapsa	
hrubování + dokončení.....	135
Pravoúhlý čep.....	153
Proměření kinematiky..... 430, 436	
funkce protokolu..... 434, 449, 459	
Kinematika.....	436
Předpoklady.....	432
Uložení kinematiky.....	433
Protokolování výsledků měření	373

R

Rastr bodů.....	172
na kruhu.....	173
na přímkách.....	176
Přehled.....	172

Ř

Řezání vnitřního závitu	
bez vyrovnávací hlavy.....	102
bez vyrovnávacího pouzdra... 105	
s lomem třísky.....	105
s vyrovnávací hlavou.....	99
Roztečná kružnice.....	173
Rytí.....	280

S

SL-cykly.....	217, 226
cyklus Obrys.....	184
Dokončení dna.....	197
Dokončení strany.....	199
Hrubování.....	193
Obrysová data.....	189
Předvtání.....	191
Sloučené obrysy.....	185, 238
Úsek obrysu.....	202, 204
Základy.....	182
Základy.....	244
SL-cykly s jednoduchým obrysovým vzorcem.....	244

Sledování tolerancí.....	375
Snímací posuv.....	296
Stav měření.....	375
Stav vývoje.....	9
Středění.....	69
Strojní parametry pro 3D dotykové sondy.....	295

T

Tabulka dotykové sondy.....	299
Tabulky bodů.....	63
Transformace souřadnic.....	248

U

Univerzální vrtání.....	78, 84
-------------------------	--------

Ú

Úsek obrysu.....	202, 204
------------------	----------

V

Vícenásobné měření.....	297
Vrtací cykly.....	68
Vrtací frézování závitů.....	118
Vrtací frézování závitů helix.....	122
Vrtání.....	71, 78, 84
Vrtání jednoho osazení.....	91
Vyfrézování díry.....	88
Výsledkové parametry.....	375
Výsledky měření v Q-parametrech.....	375
Vystružování.....	73
Vyvolání programu.....	274
v cyklu.....	274
Vyvrtávání.....	75

Z

Základní natočení nastavení přímo.....	314
zjistit během provádění programu.....	302
Základy frézování závitů.....	109
Zohlednění základního natočení....	292
Zpětné zahlubování.....	81
Zrcadlení.....	256

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

TNC support ☎ +49 8669 31-3101

E-mail: service.nc-support@heidenhain.de

NC programming ☎ +49 8669 31-3103

E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de

PLC programming ☎ +49 8669 31-3102

E-mail: service.plc@heidenhain.de

Lathe controls ☎ +49 8669 31-3105

E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Snímací sondy fy HEIDENHAIN

pomáhají vám zkrátit vedlejší časy a
zlepšit stálost rozměrů hotových obrobků

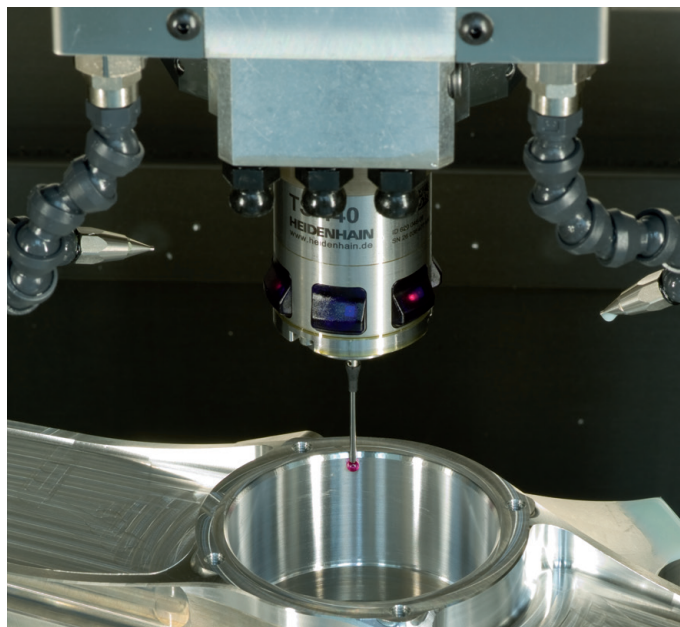
Dotykové sondy na obrobky

TS 220 kabelový přenos signálu

TS 440, TS 444 infračervený přenos

TS 640, TS 740 infračervený přenos

- Vyrovnávat obrobky
- Nastavení vztažných bodů
- Proměrování obrobků



Dotykové sondy na nástroje

TT 140 kabelový přenos signálu

TT 449 infračervený přenos

TL bezdotykové laserové systémy

- Měření nástrojů
- Monitorování opotřebení
- Zjišťování ulomení nástroje

