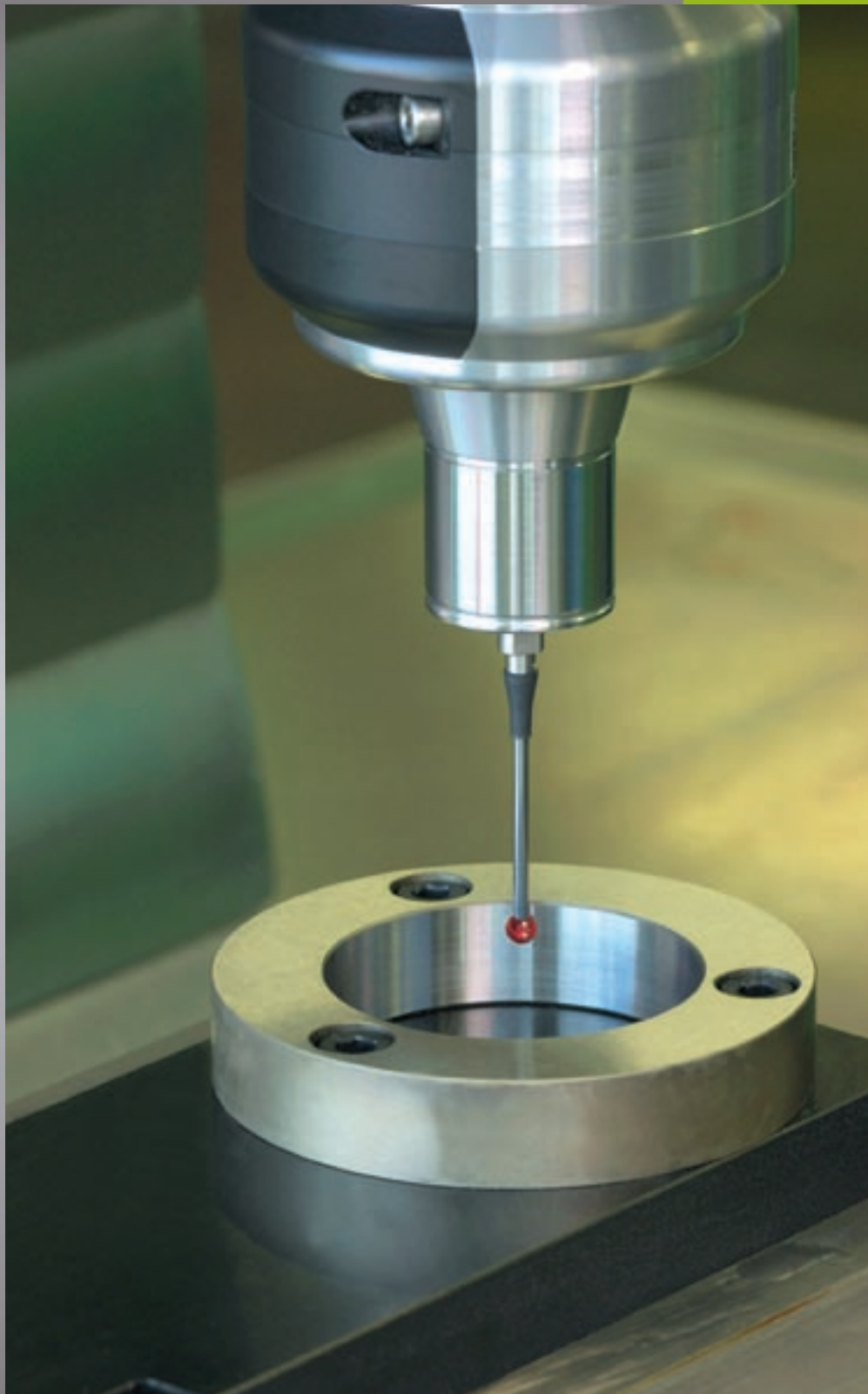




HEIDENHAIN

Cykly dotykové sondy iTNC 530

NC software
340 420-xx
340 421-xx

Příručka uživatele

Český (cs)
7/2002



Typ TNC, software a funkce

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

Typ TNC	NC-software č.
iTNC 530	340 420-01
iTNC 530 E	340 421-01

Písmeno E značí exportní verzi TNC. Pro exportní verze 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 nemusí být k dispozici v každém systému TNC.

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

- Proměřování nástrojů sondou TT

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

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



Příručka uživatele:

Všechny funkce TNC, které nesouvisí s dotykovou sondou, jsou popsány v Příručce uživatele iTNC 530. Pokud tuto Příručku uživatele potřebujete, můžete se také obrátit na firmu HEIDENHAIN.

Předpokládané místo používání

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

Obsah

Úvod	1
Cykly dotykové sondy v ručním provozním režimu a v režimu ručního kolečka.	2
Cykly pro automatickou kontrolu obrobku	3
Cykly dotykové sondy pro automatické proměřování nástrojů	4

1 Úvod 1

- 1.1 Obecné poznámky o cyklech dotykové sondy 2
 - Princip 2
 - Cykly dotykové sondy v ručním provozním režimu a v režimu ručního kolečka. 3
 - Cykly dotykové sondy během automatického provozu 3
- 1.2 Než začnete pracovat s cykly dotykové sondy ! 5
 - Maximální dráha pojezdu k bodu dotyku: MP6130 5
 - Bezpečnostní vzdálenost k bodu dotyku: MP6140 5
 - Jak orientovat infračervenou dotykovou sondu do naprogramovaného směru dotyku: MP6165 5
 - Vícenásobné měření: MP6170 5
 - Pásma spolehlivosti pro vícenásobné měření: MP6171 5
 - Spínací dotyková sonda, posuv při snímání: MP6120 6
 - Spínací dotyková sonda, rychloposuv pro předpolohování: MP6150 6
 - Zpracovávání cyklů snímání dotykové sondy 7

2 Cykly dotykové sondy v ručním provozním režimu a v režimu ručního kolečka. 9

2.1 Úvod	10
Přehled	10
Jak volit cykly dotykové sondy	10
Zanesení hodnot z cyklů dotykové sondy do protokolu	11
Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů.	12
2.2 Kalibrace dotykové sondy	13
Úvod	13
Kalibrace efektivní délky	13
Kalibrace efektivního rádiusu a vyrovnaní přesazení středu dotykové sondy	14
Zobrazení kalibračních hodnot	15
Správa několika sad kalibračních údajů	15
2.3 Kompenzace šikmé polohy obrobku	16
Úvod	16
Jak zjistit základní natočení	16
Zobrazení základního natočení	17
Zrušení základního natočení	17
2.4 Nastavení vztažného bodu pomocí 3D-dotykových sond	18
Úvod	18
Nastavení vztažného bodu v libovolné ose (viz obrázek vpravo)	18
Převzít rohy jako vztažné body, které byly sejmuty pro základní natočení (viz obrázek vpravo).	19
Nepřevzít rohy, které byly sejmuty pro základní natočení, jako vztažné body	19
Střed kruhu jako vztažný bod	20
Nastavení vztažných bodů pomocí otvorů či kruhových čepů	21
2.5 Snímání obrobků pomocí 3D- dotykových sond	22
Úvod	22
Určení souřadnic polohy na vyrovnaném obrobku	22
Určení souřadnice rohového bodu v rovině obrábění	22
Stanovení rozměrů obrobku	23
Zjištění úhlu mezi vztažnou osou úhlu a hranou obrobku	24

3 Cykly dotykové sondy pro automatickou kontrolu obrobku 25**3.1 Automatické zjištění šikmé polohy obrobku 26**

Přehled 26

Společné vlastnosti cyklů dotykové sondy pro zjišťování šikmé polohy obrobku 26

ZÁKLADNÍ NATOČENÍ (cyklus dotykové sondy 400, DIN/ISO: G400) 27

ZÁKLADNÍ NATOČENÍ pomocí dvou otvorů (cyklus dotykové sondy 401, DIN/ISO: G401) 29

ZÁKLADNÍ NATOČENÍ pomocí dvou čepů (cyklus dotykové sondy 402, DIN/ISO: G402) 31

ZÁKLADNÍ NATOČENÍ kompenzovat v ose natočení (cyklus dotykové sondy 403, DIN/ISO: G403) 33

NASTAVENÍ ZÁKLADNÍHO NATOČENÍ (cyklus dotykové sondy 404, DIN/ISO: G404) 36

Vyrovnání šikmé polohy obrobku v ose C (cyklus dotykové sondy 405, DIN/ISO: G405) 37

3.2 Automatické nastavení vztažných bodů 41

Přehled 41

Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu 42

VZTAŽNÝ BOD OBDÉLNÍK ZE VNITŘ (cyklus dotykové sondy 410, DIN/ISO: G410) 43

VZTAŽNÝ BOD OBDÉLNÍK Z VENKU (cyklus dotykové sondy 411, DIN/ISO: G411) 45

VZTAŽNÝ BOD KRUH ZE VNITŘ (cyklus dotykové sondy 412, DIN/ISO: G412) 47

VZTAŽNÝ BOD KRUH Z VENKU (cyklus dotykové sondy 413, DIN/ISO: G413) 50

VZTAŽNÝ BOD ROH Z VENKU (cyklus dotykové sondy 414, DIN/ISO: G414) 53

VZTAŽNÝ BOD ROH ZE VNITŘ (cyklus dotykové sondy 415, DIN/ISO: G415) 56

VZTAŽNÝ BOD STŘED ROZTEČNÉ KRUŽNICE (cyklus dotykové sondy 416, DIN/ISO: G416) 59

VZTAŽNÝ BOD OSA DOTYKOVÉ SONDY (cyklus dotykové sondy 417, DIN/ISO: G417) 61

VZTAŽNÝ BOD VE STŘEDU 4 OTVORU (cyklus dotykové sondy 418, DIN/ISO: G418) 62

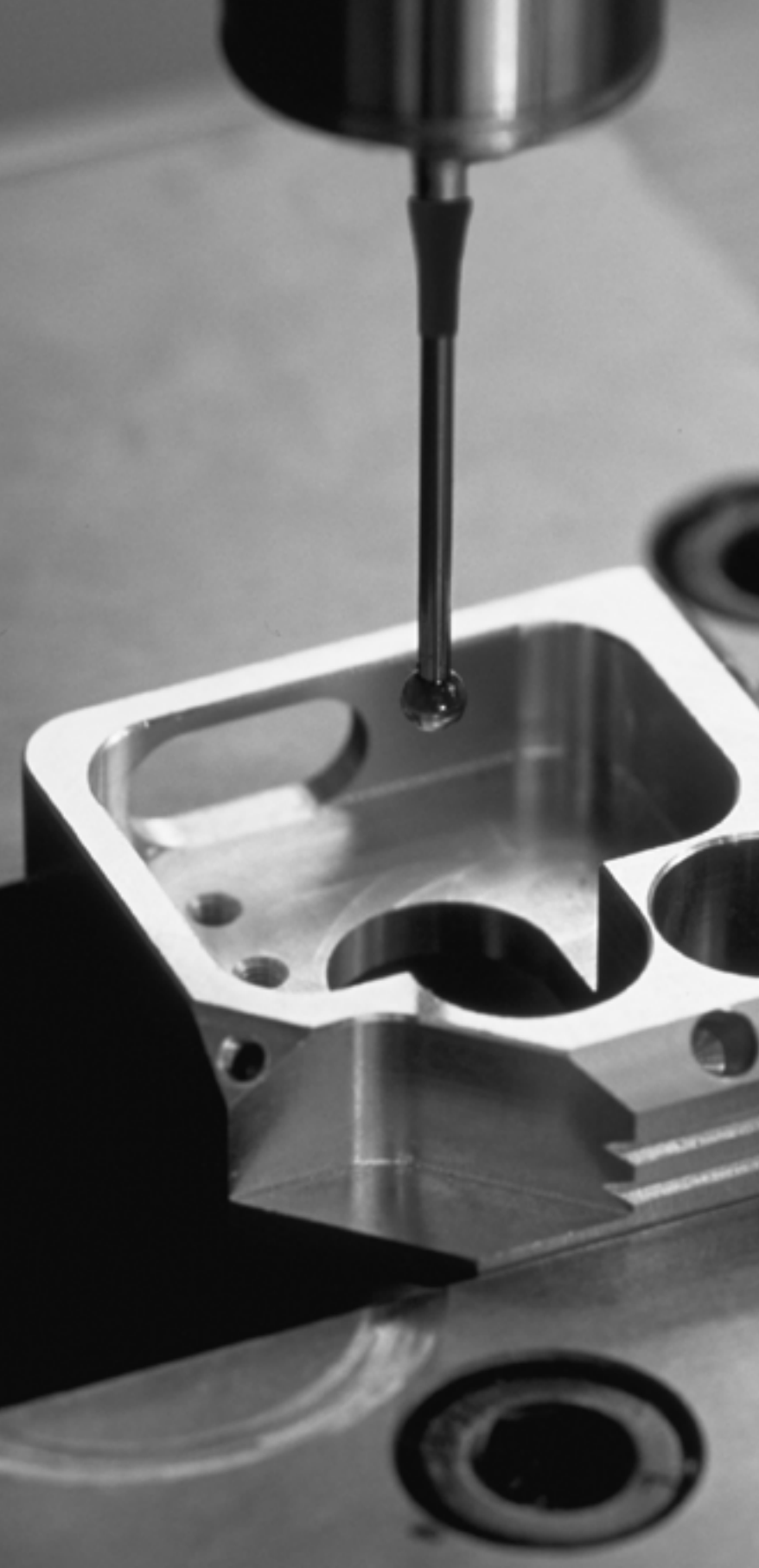


3.3 Automatické proměřování obrobků	69
Přehled	69
Zanesení naměřených hodnot do protokolu	70
Výsledky měření v parametrech Q	71
Stav měření	71
Kontrola tolerance	71
Kontrola nástroje	72
Vztažný systém pro výsledky měření	72
VZTAŽNÁ ROVINA (cyklus dotykové sondy 0, DIN/ISO: G55)	73
VZTAŽNÁ ROVINA Polárně (cyklus dotykové sondy 1)	74
MĚŘENÍ ÚHLU (cyklus dotykové sondy 420, DIN/ISO: G420)	75
MĚŘENÍ OTVORU (cyklus dotykové sondy 421, DIN/ISO: G421)	77
MĚŘENÍ KRUH ZVENKU (cyklus dotykové sondy 422, DIN/ISO: G422)	80
MĚŘENÍ OBDELNIK ZE VNITR (cyklus dotykové sondy 423, DIN/ISO: G423)	83
MĚŘENÍ OBDELNIK Z VENKU (cyklus dotykové sondy 424, DIN/ISO: G424)	86
MĚŘENÍ SÍRKY ZE VNITR (cyklus dotykové sondy 425, DIN/ISO: G425)	89
MĚŘENÍ STOJINY ZVENKU (cyklus dotykové sondy 426, DIN/ISO: G426)	91
MĚŘENÍ SOURADNIC (cyklus dotykové sondy 427, DIN/ISO: G427)	93
MĚŘENÍ ROZTEČNÉ KRUŽNICE (cyklus dotykové sondy 430, DIN/ISO: G430)	95
MĚŘENÍ ROVINY (cyklus dotykové sondy 431, DIN/ISO: G431)	98
3.4 Speciální cykly	104
Přehled	104
TS KALIBROVAT (cyklus dotykové sondy 2)	105
MĚŘENÍ (cyklus 3 dotykové sondy)	106
MĚŘENÍ POSUNU OSY (cyklus dotykové sondy 440, DIN/ISO: G440)	107

4 Cykly dotykové sondy pro automatické proměřování nástrojů 109

- 4.1 Proměřování nástrojů stolní dotykovou sondou TT 110
 - Přehled 110
 - Nastavení strojních parametrů 110
 - Zobrazení výsledků měření 111
- 4.2 Disponibilní cykly 112
 - Přehled 112
 - Rozdíly mezi cykly 31 až 33 a 481 až 483 112
 - Kalibrace TT (cyklus dotykové sondy 30 nebo 480, DIN/ISO: G480) 113
 - Měření délky nástroje (cyklus dotykové sondy 31 nebo 481, DIN/ISO: G481) 114
 - Měření rádiusu nástroje (cyklus dotykové sondy 32 nebo 482, DIN/ISO: G482) 116
 - Kompletní proměření nástroje (cyklus dotykové sondy 33 nebo 483, DIN/ISO: G483) 118





1

Úvod



1.1 Obecné poznámky o cyklech dotykové sondy



TNC musí být k používání 3D-dotykové sondy připraveno od výrobce.



Pokud provádíte měření během chodu programu, tak umožněte používání dat nástrojů (délka, poloměr) buď z kalibrovaných dat nebo z posledního bloku TOOL-CALL (výběr pomocí MP7411).

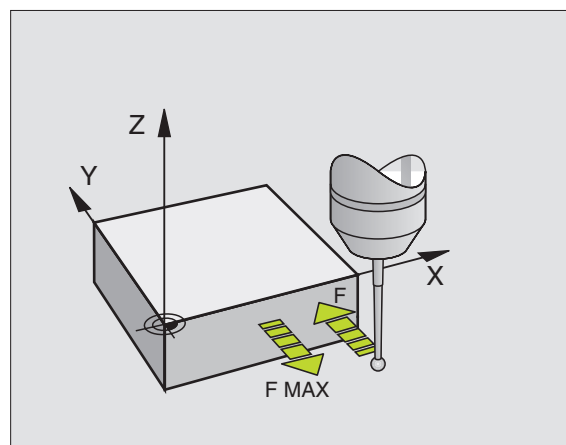
Princip

Během zpracování cyklů dotykové sondy v TNC přijíždí 3D-dotyková sonda k součásti paralelně s osou (i při aktivním základním natočení a při nakloněné 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, tak

- vyšle 3D-dotyková sonda signál do TNC: souřadnice pozice dotyku se uloží
- 3D-dotyková sonda se zastaví a
- odjede rychloposuvem zpět do startovní polohy operace snímání

Pokud nedojde během stanovené dráhy k vychýlení dotykového palce, vydá TNC příslušné chybové hlášení (dráha: MP6130).



Cykly dotykové sondy v ručním provozním režimu a v režimu ručního kolečka.

TNC poskytuje v ručním provozním režimu a v režimu ručního kolečka cykly dotykové sondy, se kterými můžete:

- kalibrovat dotykovou sondu
- kompenzovat šikmou polohu obrobku
- nastavovat vztažné body

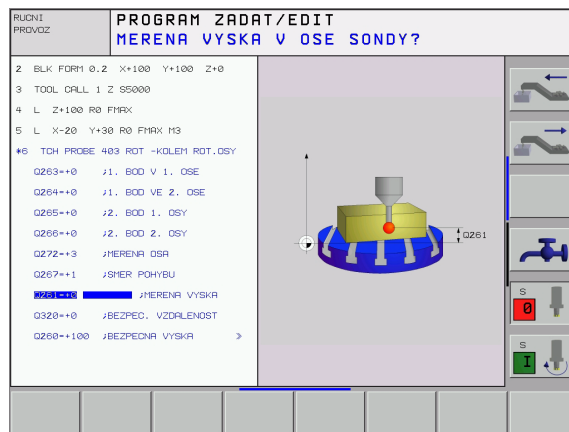
Cykly dotykové sondy během automatického provozu

Vedle cyklů dotykové sondy, které používáte v ručním provozním režimu a v režimu ručního kolečka, poskytuje TNC řadu cyklů pro nejrozumnější použití během automatického provozu.

- pro kalibraci spínací dotykové sondy (kapitola 3)
- pro kompenzaci šikmé polohy obrobku (kapitola 3)
- pro nastavení vztažných bodů (kapitola 3)
- pro automatickou kontrolu obrobku (kapitola 3)
- pro automatické proměření nástroje (kapitola 4)

Cykly dotykové sondy naprogramujete v provozním režimu Program zadat/editovat pomocí klávesy TOUCH PROBE. Používejte cykly dotykové sondy s čísly přes 400, stejně tak jako novější obráběcí cykly a Q parametr jako předávající parametr. Parametry se stejnou funkcí, které TNC potřebuje v různých cyklech, mají stále stejné číslo: například Q260 je vždy bezpečná výška, Q261 je vždy měřená výška, atd.

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



Jak definovat cyklus dotykové sondy v provozním režimu Nahrát/uložit



- ▶ Lišta softkláves ukazuje všechny dostupné funkce dotykové sondy, rozdělené do skupin.
- ▶ Zvolte skupinu snímacího cyklu, například nastavení vztažného bodu. Cykly pro digitalizaci a pro automatické proměřování nástrojů jsou dostupné pouze tehdy, pokud je váš stroj na ně připraven.
- ▶ Zvolte cyklus, například nastavení vztažného bodu středu kapsy. TNC zahájí dialog a dotazuje se na všechny zadávané hodnoty; současně TNC zobrazuje 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	Softklávesa
Cykly pro automatické zjišťování a kompenzaci šikmé polohy obrobku.	
Cykly pro automatické nastavení vztažného bodu.	
Cykly pro automatickou kontrolu obrobku	
Automatický kalibrační cyklus	SPECIÁLNÍ CYKLY
Cykly pro automatické proměřování nástrojů (povolí je výrobce stroje)	

Příklad: NC-bloky

5 TCH PROBE 410 VZT.BOD OBDELNIK VNITRNI
Q321=+50 ;STRED 1. OSY
Q322=+50 ;STRED 2. OSY
Q323=60 ;1. STRANA - DELKA
Q323=60 ;1. STRANA - DELKA
Q324=20 ;2. STRANA-DELKA
Q261=-5 ;VYSKA MERENI
Q320=0 ;BEZPECNOSTNI VZDALENOST
Q260=+20 ;BEZPECNA VYSKA
Q301=0 ;JET NA BEZPECNOU VYSKU
Q305=10 ;CISLO V TABULCE
Q331=+0 ;VZTAZNY BOD
Q332=+0 ;VZTAZNY BOD
Q303=+1 ;PREDANI NAMERENE HODNOTY



1.2 Než začnete pracovat s cykly dotykové sondy !

Aby bylo možno pokrýt co největší rozsah měřicích úkolů, máte k dispozici nastavení pomocí strojních parametrů, které definují základní chování všech cyklů dotykové sondy:

Maximální dráha pojezdu k bodu dotyku: MP6130

Pokud nedojde během dráhy stanovené v MP6130 k vychýlení dotykového palce, vydá TNC příslušné chybové hlášení.

Bezpečnostní vzdálenost k bodu dotyku: MP6140

V MP6140 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 definovat dodatečně bezpečnostní vzdálenost, která se přičítá ke strojnímu parametru 6140.

Jak orientovat infračervenou dotykovou sondu do naprogramovaného směru dotyku: MP6165

Aby se zvýšila přesnost měření, můžete pomocí MP 6165=1 dosáhnout, že se infračervená dotyková sonda orientuje před každým snímáním ve směru naprogramovaného směru snímání. Dotykový palec se tak vždy vykloní ve stejném směru.

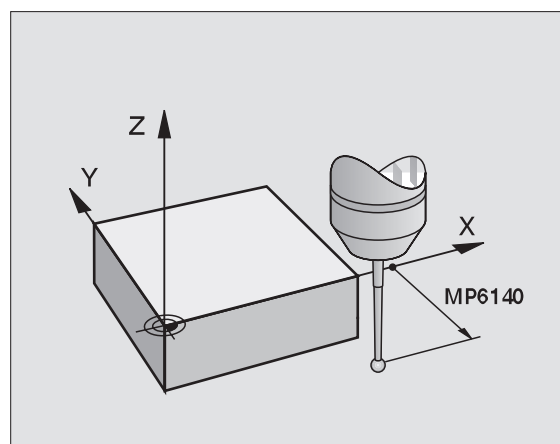
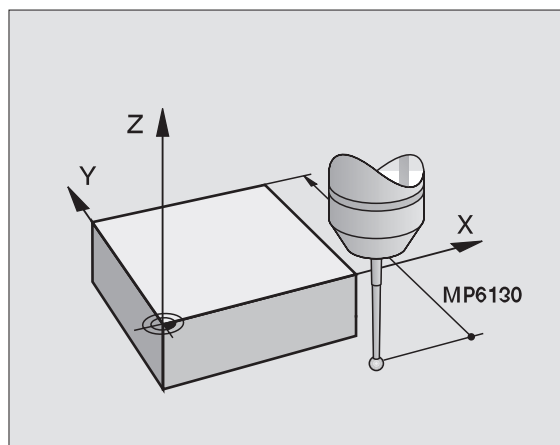
Vícenásobné měření: MP6170

Aby se zvýšila přesnost měření, může TNC každou operaci snímání až třikrát za sebou opakovat. Pokud se naměřené hodnoty polohy od sebe odlišují příliš, vydá TNC chybové hlášení (mezí hodnotu nastavíte v PM6171). Pomocí vícenásobného měření můžete zjistit případné náhodné chyby měření, jež vznikají například znečištěním.

Leží-li hodnoty v pásmu spolehlivosti, uloží TNC střední hodnotu ze zjištěných poloh.

Pásmo spolehlivosti pro vícenásobné měření: MP6171

Když provádíte vícenásobné měření, stanovíte v MP6171 hodnotu o kterou se mohou naměřené hodnoty od sebe odlišovat. Když rozdíl mezi naměřenými hodnotami překročí hodnotu stanovenou v MP6171, tak TNC vydá chybové hlášení.

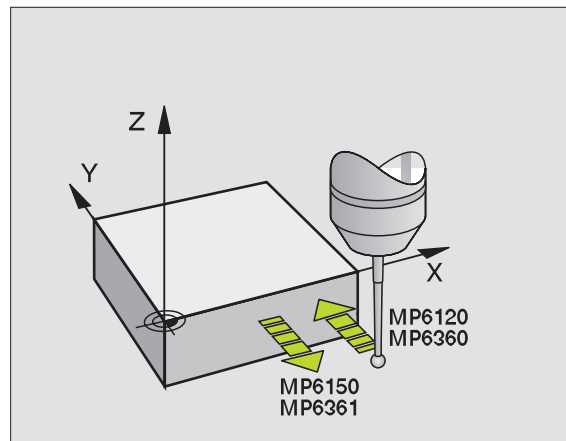


Spínací dotyková sonda, posuv při snímání: MP6120

V MP6210 stanovíte posuv, se kterým má TNC snímat obrobek.

Spínací dotyková sonda, rychloposuv pro předpolohování: MP6150

V MP6150 stanovíte posuv, se kterým TNC dotykovou sondu předpolohuje, případně kterým ji polohuje mezi měřicími body.



Zpracovávání cyklů snímací dotykové sondy

Všechny cykly dotykové sondy jsou aktivní jako DEF. TNC tedy zpracovává cyklus automaticky, pokud se během chodu programu zpracovává v TNC definice cyklu.



Uvědomte si, že na počátku cyklu se aktivují korekční data (délka, rádius) buďto z kalibrovaných dat nebo z posledních bloků TOOL-CALL (výběr přes MP7411, viz Příručka pro uživatele iTNC 530, „Obecný uživatelský parametr“).

Cykly dotykové sondy 410 až 418 můžete zpracovávat i při aktivovaném základním natočení. Jestliže pracujete následně po měřicím cyklu s cyklem 7 přesunu počátku z tabulky počátků, 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:

- Pokud je aktuální souřadnice jižního pólu dotykového hrotu menší, než je bezpečná výška (definovaná v cyklu), tak TNC nejdříve vytáhne dotykovou sondu zpět na bezpečnou výšku v ose dotykové sondy a pak ji polohuje do roviny obrábění do prvního bodu dotyku.
- Pokud je aktuální souřadnice jižního pólu dotykového hrotu větší než je souřadnice bezpečné výšky, tak TNC polohuje dotykovou sondu nejdříve v rovině obrábění do prvního dotykového bodu a poté v ose dotykové sondy přímo na měřenou výšku.





2

**Cykly dotykové sondy v
ručním provozním režimu a v
režimu ručního kolečka**



2.1 Úvod

Přehled

V ručním provozním režimu máte k dispozici následující cykly dotykové sondy:

Funkce	Softklávesa
Kalibrace efektivní délky	
Kalibrace efektivního radiusu	
Zjištění základního natočení pomocí přímky	
Nastavení vztažného bodu ve volitelné ose	
Nastavení rohu jako vztažného bodu	
Nastavení středu kruhu jako vztažného bodu	
Zjištění základního natočení pomocí dvou otvorů či kruhových čepů	
Nastavení vztažného bodu pomocí čtyř otvorů či kruhových čepů	
Nastavení středu kruhu pomocí tří otvorů či čepů	

Jak volit cykly dotykové sondy

- Zvolte ruční provozní režim nebo ruční kolečko



- Zvolte funkce dotykové sondy: stiskněte softklávesu DOTYKOVE FUNKCE TNC zobrazí další softklávesy: viz tabulka vpravo.



- Zvolte cyklus dotykové sondy: stiskněte například softklávesu SNÍMAT PŘES STŘED, TNC ukáže na obrazovce příslušnou nabídku.

Zanesení hodnot z cyklů dotykové sondy do protokolu



Pro tuto funkci musí být TNC připraveno od výrobce. Informujte se v příručce ke stroji!

Po provedení libovolného cyklu dotykové sondy zobrazí TNC softklávesu TISK. Když tuto softklávesu stisknete, tak TNC zapíše aktuální hodnoty aktivního cyklu dotykové sondy do protokolu. Pomocí funkce TISK v nabídce konfigurace rozhraní (viz příručka pro uživatele „12 funkcí MOD, vytvoření datového rozhraní“) stanovíte zda má TNC:

- naměřené výsledky vytisknout,
- naměřené výsledky uložit na pevný disk TNC,
- nebo uložit naměřené výsledky na PC.

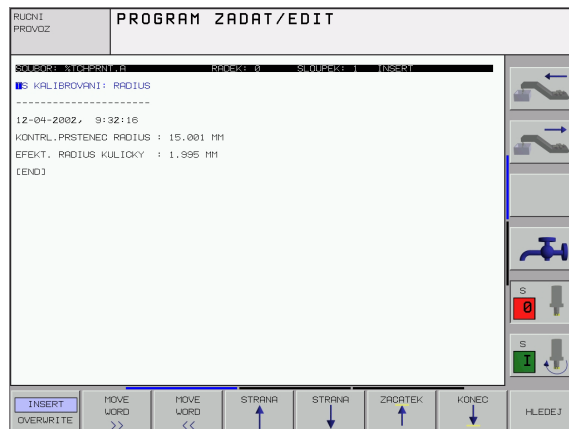
Při ukládání naměřených výsledků založí TNC soubor ASCII se jménem %TCHPRNT.A. Pokud jste v nabídce konfigurace rozhraní nezadali žádnou cestu a žádné rozhraní, uloží TNC soubor %TCHPRNT v hlavním adresáři TNC:\.



Při stisku softklávesy TISK nesmí být soubor %TCHPRNT.A zvolený v provozním režimu zadat/editovat. Jinak vydá TNC chybové hlášení.

TNC zapisuje naměřené hodnoty pouze do souboru %TCHPRNT.A. Pokud provádíte více cyklů dotykové sondy za sebou a přejete si uložit jejich naměřené hodnoty, tak musíte obsah souboru %TCHPRNT.A mezi jednotlivými cykly uložit a to jejich zkopírováním či přejmenováním.

Formát a obsah souboru %TCHPRNT definuje výrobce vašeho stroje.



Zapísování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů.



Tato funkce je aktivní pouze tehdy, když máte ve vašem TNC aktivní tabulky nulových bodů (bit 3 ve strojním parametru 7224.0=0).

Po provedení libovolného cyklu dotykové sondy může TNC pomocí softklávesy ZAPIS DO TABULKY NUL. BODU zapsat naměřenou hodnotu do tabulky nulových bodů:

- ▶ Proveďte libovolnou snímací funkci
- ▶ Zanešte souřadnice vztažného bodu do nabízeného zadávacího okna (v závislosti na provedeném cyklu dotykové sondy)
- ▶ Zadejte číslo nulového bodu do zadávacího okna **Číslo nulového bodu=**
- ▶ Zadejte název tabulky nulových bodů (s úplnou cestou) do zadávacího okna tabulky nulových bodů
- ▶ Stiskněte softklávesu ZÁZNAM TABULKY NULOVÉHO BODU. TNC uloží nulový bod pod zadaným číslem do uvedené tabulky nulových bodů.

Přejete-li si zanést do tabulky k daným souřadnicím vztažného bodu ještě další přírůstek dráhy, tak nastavte softklávesu Odstup do polohy ZAP. TNC poté zobrazí pro každou osu dodatečné zadávací okno, do něhož můžete zapsat požadovaný přírůstek dráhy. TNC nakonec zapisuje do tabulky nulových bodů součet daného vztažného bodu a příslušného odstupů.



Pokud jste nastavili vztažný bod bezprostředně po snímání, tak nesmíte zjištěné hodnoty zapisovat do tabulky nulových bodů dodatečně. TNC ukládá naměřené hodnoty, které se vždy vztahují k tomu vztažnému bodu, který byl aktivní v okamžiku snímání a způsobily by tak chybný záznam do tabulky nulových bodů.

2.2 Kalibrace dotykové sondy

Úvod

Dotykovou sondu musíte kalibrovat v případě

- Uvedení do provozu
- Zlomení dotykového hrotu
- Výměny dotykového hrotu
- Změny posuvu při snímání
- Nepravidelností, způsobených například zahříváním stroje

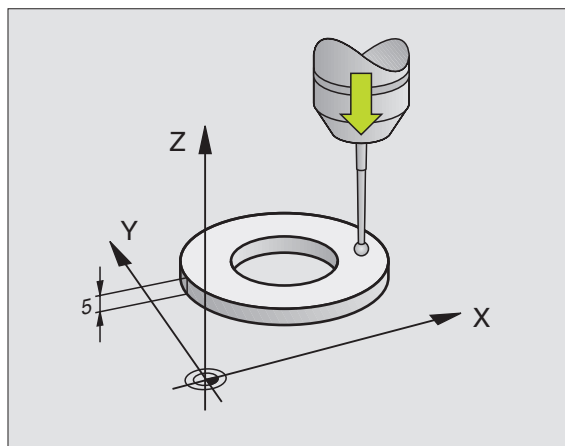
Při kalibraci zjistíte TNC „efektivní“ délku dotykového hrotu a „efektivní“ radius snímací kuličky. K provedení kalibrace 3D-dotykové sondy upněte na pracovní stůl stroje kalibrační prstenec se známou výškou a se známým vnitřním radiusem.

Kalibrace efektivní délky

- ▶ Nastavte vztažný bod v ose vřetena tak, aby pro pracovní stůl stroje platilo: $Z=0$.



- ▶ Zvolte funkci kalibrace délky dotykové sondy: stiskněte softklávesu SNÍMACÍ FUNKCE a KAL.D. TNC zobrazí okno nabídky se čtyřmi zadávacími políčky
- ▶ Zadejte osu nástroje (tlačítko osy)
- ▶ Vztažný bod: zadejte výšku kalibračního prstence
- ▶ Položky menu „efektivní radius kuličky“ a „efektivní délka“ nepotřebují žádné zadávání
- ▶ Přejed'te dotykovou sondou těsně nad povrchem kalibračního prstence
- ▶ Je-li to potřeba změňte směr pojezdu softklávesou nebo směrovými klávesami.
- ▶ Dotkněte se povrchu: stiskněte externí tlačítko START:



Kalibrace efektivního rádiusu a vyrovnaní přesazení středu dotykové sondy

Obvykle se osa dotykové sondy neshoduje přesně s osou vřetena. Funkce kalibrace zjišťuje přesazení mezi osou dotykové sondy a osou vřetena a početně jej vyrovnává.

Během této funkce otáčí TNC 3D-dotykovou sondu o 180°. Otáčení vyvolává přídatná funkce, kterou definoval výrobce stroje ve strojním parametru 6160.

Měření pro přesazení středu dotykové sondy provádějte po kalibraci efektivního rádiusu snímací kuličky.

- Umístěte snímací kuličku v ručním provozu do otvoru kalibračního prstence.



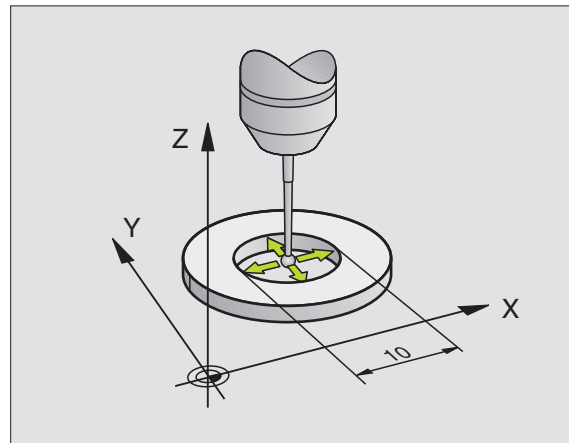
- Zvolte funkci kalibrace rádiusu snímací kuličky a přesazení středu dotykové sondy: stiskněte softklávesu KAL.R.
- Zvolte osu nástroje, zadejte rádius kalibračního prstence
- Provést snímání: stiskněte 4x externí tlačítko START. 3D-dotyková sonda sejme ve směru každé osy polohu otvoru a vypočítá efektivní rádius snímací kuličky
- Přejete-li si nyní ukončit kalibraci, tak stiskněte softklávesu END



Aby bylo možno stanovit přesazení středu snímací kuličky, tak TNC musí být k tomu výrobcem stroje připraveno. Informujte se v příručce ke stroji!



- Určení přesazení středu snímací kuličky: stiskněte softklávesu 180°. TNC otočí dotykovou sondu o 180°
- Provést snímání: stiskněte 4x externí tlačítko START. 3D-dotyková sonda sejme ve směru každé osy polohu otvoru a vypočítá efektivní přesazení středu snímací kuličky



Zobrazení kalibračních hodnot

TNC ukládá efektivní délku, efektivní rádius a hodnotu přesazení středu dotykové sondy a při pozdější práci s 3D-dotykovou sondou bere tyto hodnoty do úvahy. Přejete-li si uložené hodnoty ukázat, stiskněte KAL.D. a KAL.R. .

Uložení kalibračních hodnot do tabulky nástrojů TOOL.T



Tato funkce je dostupná pouze tehdy, pokud jste nastavili bit 0 ve strojním parametru 7411=1 (aktivujete data dotykové sondy pomocí **TOOL CALL**) a je aktivní tabulka nástrojů TOOL.T (strojní parametr 7260 není rovný 0).

Provádíte-li měření během chodu programu, tak můžete aktivovat korekční data pro dotykovou sondu z tabulky nástrojů pomocí **TOOL CALL**. K uložení kalibračních dat do tabulky nástrojů TOOL.T zadejte v nabídce kalibrace číslo nástroje (potvrďte jej klávesou ENT) a stiskněte pak softklávesu R-ZAPIS TABULKA NASTROJU, případně D-ZAPIS TABULKA NASTROJU.

Správa několika sad kalibračních údajů

Abyste mohli spravovat více sad kalibračních údajů, musíte nastavit bit 1 ve strojním parametru 7411. Kalibrační data (délka, rádius, přesazení středu a úhel vřetena) TNC poté ukládá zásadně do tabulky nástrojů TOOL.T pod číslem nástroje, jež lze zvolit v nabídce kalibrace (viz také příručka pro uživatele, kapitola 5.2, „Data nástrojů“.



Pokud tuto funkci používáte, tak musíte před provedením cyklu dotykové sondy aktivovat příslušné číslo nástroje vyvoláním nástroje, nezávisle na tom zda chcete cyklus dotykové sondy zpracovat v automatickém nebo ručním režimu.

Kalibrační údaje si můžete prohlédnout v nabídce kalibrace, dávejte ale pozor abyste nezapsali změny do tabulky nástrojů stisknutím softklávesy R-ZAPIS TABULKA NASTROJU TABULKA NASTROJŮ, případně D-ZAPIS TABULKA NASTROJU. TNC nezapíše kalibrační hodnoty do tabulky automaticky !

RUCNI PROVOZ

KONTROL. PRSTENEC RADIUS = 15.0012
 EFEKT. RADIUS KULICKY = 1.995
 KULICKA TS-PRESAZENI X=+0.012
 KULICKA TS-PRESAZENI Y=-0.0025
 CISLO NASTROJE = 0

106% S-OVR PROBE
 150% F-OVR LIMIT 1

X +98.422 Y -64.112 Z +2634.913
 C +359.992 B +0.000

AKT. T S Z F 0 H 5/9

X+ X- Y+ Y- ZADAT R DO TAB. NASTROJU PRINT END



2.3 Kompenzace šikmé polohy obrobku

Úvod

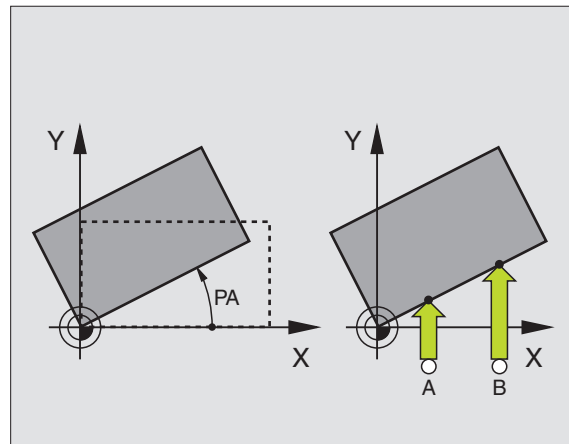
Šikmou polohu obrobku TNC kompenzuje výpočetně pomocí „základního natočení“.

TNC nastaví úhel natočení na úhel, který má svírat povrch obrobku s příslušnou osou obráběcí roviny. Viz obrázek vpravo.



Směr dotyku k proměření šikmé polohy obrobku volte vždy kolmo ke vztažné ose úhlu.

Ke správnému výpočtu základního natočení během chodu programu musíte v prvním bloku pojezdu naprogramovat souřadnice obráběcí roviny.



Jak zjistit základní natočení



- ▶ Zvolte funkci dotykové sondy: Stiskněte softklávesu SNÍMAT PŘES STŘED.
- ▶ Umístěte dotykovou sondu do blízkosti prvního bodu dotyku.
- ▶ Zvolte směr dotyku kolmo na vztažnou osu úhlu: zvolte osu a směr pomocí softklávesy
- ▶ Provést snímání: stiskněte externí tlačítko START:
- ▶ Umístěte dotykovou sondu do blízkosti druhého bodu dotyku.
- ▶ Provést snímání: stiskněte externí tlačítko START:

TNC uloží základní natočení, aby zůstalo zachováno i v případě výpadku sítě. Základní natočení je platné pro celý následující chod programu.

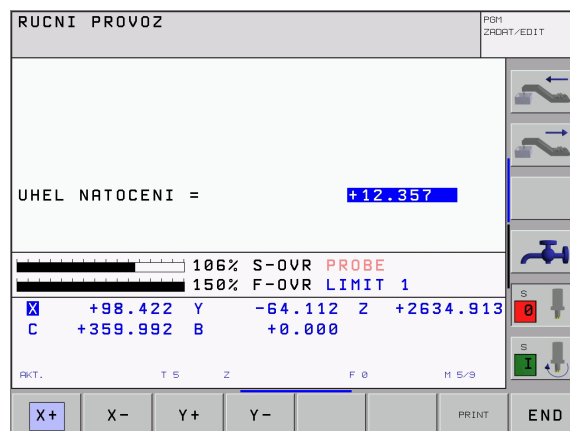
Zobrazení základního natočení

Úhel základního natočení je uveden po nové volbě SNÍMAT PŘES STŘED v indikaci úhlu natočení. TNC ukazuje úhel natočení také v doplňkovém zobrazení stavu (STATUS POS.).

Když TNC pojíždí strojní osy podle základního natočení, tak se v zobrazení stavu ukáže symbol základního natočení.

Zrušení základního natočení

- Zvolte funkci dotykové sondy: Stiskněte softklávesu SNÍMAT PŘES STŘED.
- Zadejte úhel natočení „0“ a potvrďte jej klávesou ENT.
- Ukončení funkce dotykové sondy: Stiskněte tlačítko END



2.4 Nastavení vztažného bodu pomocí 3D-dotykových sond

Úvod

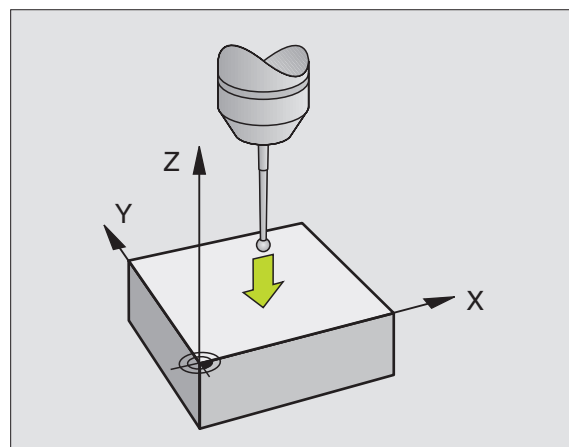
Funkce nastavení vztažného bodu na vyrovnaném obrobku se volí následujícími softklávesami:

- Nastavení vztažného bodu na libovolné ose pomocí SNÍMÁNÍ POS
- Nastavení rohu jako vztažného bodu SNÍMÁNÍ POS
- Nastavení středu kružnice jako vztažného bodu SNÍMAT PŘES STŘED

Nastavení vztažného bodu v libovolné ose (viz obrázek vpravo)



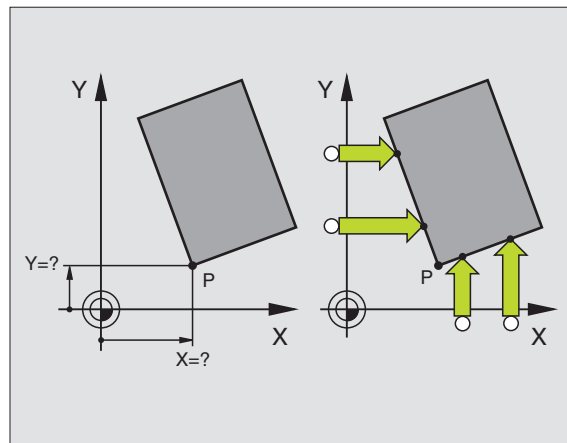
- ▶ Zvolte funkci dotykové sondy: Stiskněte softklávesu SNÍMÁNÍ POS.
- ▶ Umístěte dotykovou sondu do blízkosti bodu dotyku.
- ▶ Zvolte směr dotyku a současně osu, ke které bude vztažný bod nastaven, například snímání ve směru Z: pomocí softklávesy zvolte
- ▶ Provést snímání: stiskněte externí tlačítko START:
- ▶ Vztažný bod: zadejte cílové souřadnice a potvrďte zadání klávesou ZADÁNÍ, nebo запиšte hodnotu do tabulky (viz Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů." na str. 12)



Převzít rohy jako vztažné body, které byly sejmuty pro základní natočení (viz obrázek vpravo).



- Zvolte funkci dotykové sondy: Stiskněte softklávesu SNÍMÁNÍ POS.
- Body dotyku ze základního natočení?: Stiskněte klávesu ENT a souřadnice dotykových bodů se převezmou
- Umístěte dotykovou sondu do blízkosti prvního dotykového bodu na hraně obrobku, která nebyla pro základní natočení sejmuta
- Zvolte směr dotyku: pomocí softklávesy zvolte
- Provést snímání: stiskněte externí tlačítko START:
- Umístěte snímací sondu do blízkosti druhého bodu dotyku na stejné hraně
- Provést snímání: stiskněte externí tlačítko START:
- Vztažný bod: Zadejte obě souřadnice vztažného bodu v okně nabídky a potvrďte je klávesou ZADÁNÍ, nebo запиšte hodnoty do tabulky (viz Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů." na str. 12).
- Ukončení funkce snímání: stiskněte klávesu END



Nepřevzít rohy, které byly sejmuty pro základní natočení, jako vztažné body

- Zvolte funkci dotykové sondy: stiskněte softklávesu SNÍMÁNÍ POS.
- **Body dotyku ze základního natočení?:** Klávesou BEZ ZADÁNÍ zrušit (dotaz se objeví pouze tehdy, pokud jste předtím provedli základní natočení)
- Obě hrany obrobku sejmut vždy dvakrát
- Zadejte souřadnice vztažného bodu a potvrďte zadání klávesou ZADÁNÍ, nebo запиšte hodnoty do tabulky (viz Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů." na str. 12)
- Ukončení funkce snímání: stiskněte klávesu END



Střed kruhu jako vztažný bod

Jako vztažné body můžete také nastavit středy otvorů, kruhových kapes, plných válců, čepů, kruhovitých ostrůvků atd.

Vnitřní kruh:

TNC provádí snímání vnitřní stěny kruhu ve všech čtyřech směrech soustavy souřadnic.

U přerušených kruhů (oblouků) můžete směr snímání libovolně zvolit.

- Umístěte snímací kuličku přibližně do středu kruhu

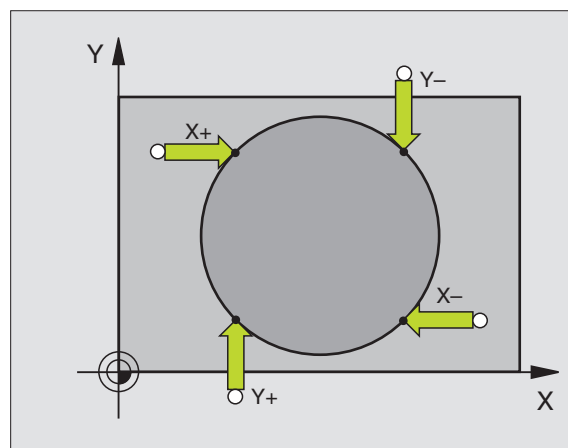
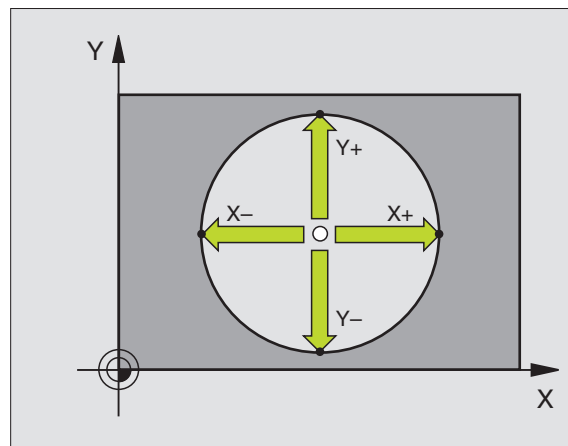


- Zvolte funkci dotykové sondy: stiskněte softklávesu **SNÍMAT PŘES STŘED**.
- Provést snímání: stiskněte externí tlačítko **START** čtyřikrát. Dotyková sonda sejme postupně 4 body z vnitřní strany kruhu
- Přejete-li si pracovat s proloženým měřením (je to možné pouze u strojů s orientací vřetena závislou na MP6160) tak stiskněte softklávesu **180°** a znovu sejměte 4 body na vnitřní straně kruhu.
- Pokud chcete pracovat bez proloženého měření: stiskněte klávesu **END**
- Vztažný bod: Zadejte obě souřadnice středu kruhu v okně nabídky a potvrďte je klávesou **ZADÁNÍ**, nebo запиšte hodnoty do tabulky (viz Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů." na str. 12).
- Ukončení funkce dotykové sondy: stiskněte klávesu **END**

Vnější strana kruhu:

- Umístěte snímací kuličku do blízkosti prvního dotykového bodu vně kruhu
- Zvolte směr dotyku: stiskněte příslušnou softklávesu
- Provést snímání: stiskněte externí tlačítko **START**
- Opakujte snímání pro zbylé 3 body. Viz obrázek níže
- zadejte souřadnice vztažného bodu a potvrďte zadání klávesou **ZADÁNÍ**, nebo запиšte hodnoty do tabulky (viz Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů." na str. 12)

Po snímání zobrazí TNC aktuální souřadnice středu kruhu a rádius kruhu PR.



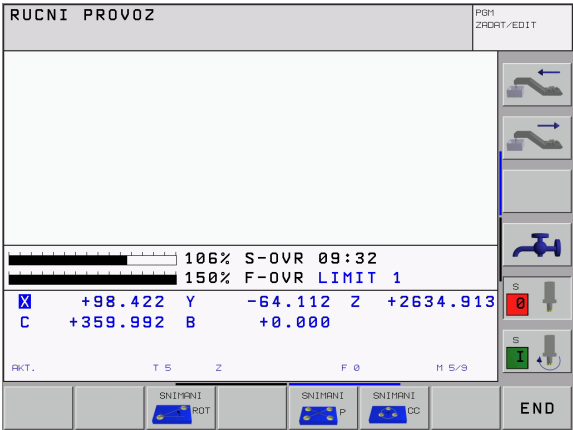
Nastavení vztažných bodů pomocí otvorů či kruhových čepů

Ve druhé liště softkláves jsou k dispozici softklávesy, které můžete použít k nastavení vztažného bodu pomocí otvorů nebo kruhových čepů.

Definujte, zda se mají snímat otvory nebo kruhové čepy

V základním nastavení je určeno snímání otvorů.

- | | |
|---|---|
|  | ▶ Zvolte funkci dotykové sondy: stiskněte softklávesu DOTYKOVÉ FUNKCE, přepněte lištu softkláves dále |
|  | ▶ Zvolte funkci dotykové sondy: stiskněte například softklávesu SNÍMAT PŘES STŘED |
|  | ▶ Mají se snímat kruhové čepy: stanovit pomocí softkláves |
|  | ▶ Mají se snímat otvory: stanovit pomocí softkláves |



Snímání otvorů

Najed'te nejdřív dotykovou sondou přibližně do středu otvoru. Po stisku externí klávesy START sejme TNC automaticky čtyři body stěny otvoru.

Poté přejed'te dotykovou sondou k dalšímu otvoru a proved'te stejný postup snímání. TNC opakuje tento postup až do sejmutí všech otvorů pro určení vztažného bodu.

Snímání kruhových čepů

Umístěte dotykovou sondu do blízkosti prvního bodu dotyku na kruhovém čepu. Softklávesou zvolte směr snímání a proces snímání spus'títe externí klávesou START. Postup opakujte celkem čtyřikrát.

Přehled

Cyklus	Softklávesa
Základní natočení pomocí dvou otvorů: TNC zjistí úhel mezi spojnicí středu otvorů a cílovou polohou (úhlová vztažná osa)	
Vztažný bod pomocí čtyř otvorů: TNC zjistí průsečík obou otvorů, které byly sejmuty jako první a jako poslední. Snímání proto provádějte křížem (jak je zobrazeno na softklávese), protože jinak TNC vypočítá chybný vztažný bod	
Střed kruhu pomocí 3 otvorů: TNC zjistí kružnici, na níž leží všechny tři otvory a vypočítá pro kružnici její středový bod.	



2.5 Snímání obrobků pomocí 3D-dotykových sond

Úvod

Dotykovou sondu můžete také používat v ručním provozním režimu a v režimu ručního kolečka k provádění jednoduchých měření na obrobku. 3D-dotykovou sondou můžete zjistit:

- souřadnice polohy a z nich
- rozměry a úhly na obrobku

Určení souřadnic polohy na vyrovnaném obrobku



- ▶ Zvolte funkci dotykové sondy: Stiskněte softklávesu SNÍMÁNÍ POS.
- ▶ Umístěte dotykovou sondu do blízkosti bodu dotyku.
- ▶ Zvolte směr dotyku a současně osu, k níž se má souřadnice vztahovat: stiskněte příslušnou softklávesu
- ▶ Spuste snímání: stiskněte externí tlačítko START:

TNC zobrazí souřadnici dotykového bodu jako vztažného bodu.

Určení souřadnice rohového bodu v rovině obrábění

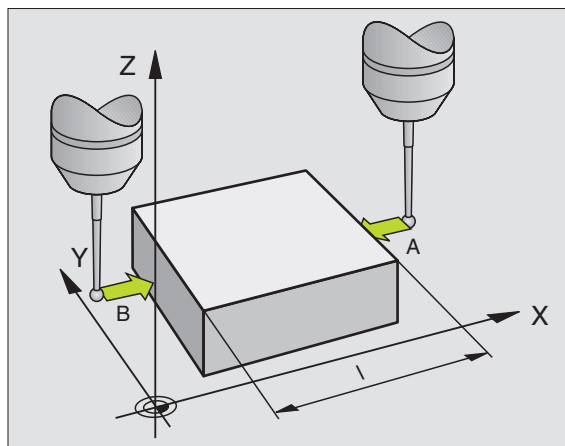
Určení rohového bodu: Viz „Nepřevzít rohy, které byly sejmuty pro základní natočení, jako vztažné body“, str. 19 TNC zobrazí souřadnice sejmutého rohu jako vztažný bod.

Stanovení rozměrů obrobku



- ▶ Zvolte funkci dotykové sondy: Stiskněte softklávesu SNÍMÁNÍ POS.
- ▶ Umístěte dotykovou sondu do blízkosti prvního bodu A dotyku.
- ▶ Zvolte směr dotyku pomocí softklávesy
- ▶ Provést snímání: stiskněte externí tlačítko START:
- ▶ Poznamenejte si hodnotu zobrazenou jako vztažný bod (pouze tehdy, když předtím nastavený vztažný bod zůstává platný)
- ▶ Vztažný bod: zadejte „0“
- ▶ Přerušení dialogu: stiskněte klávesu END
- ▶ Zvolte znovu funkci dotykové sondy: Stiskněte softklávesu SNÍMÁNÍ POS.
- ▶ Umístěte dotykovou sondu do blízkosti druhého dotykového bodu B.
- ▶ Zvolte směr dotyku pomocí softklávesy: stejná osa, avšak opačný směr než při prvním snímání.
- ▶ Provést snímání: stiskněte externí tlačítko START:

V zobrazení vztažného bodu je uvedena vzdálenost mezi oběma body na souřadnicové ose.



Nastavte zobrazení polohy opět na hodnoty před měřením vzdálenosti

- ▶ Zvolte funkci dotykové sondy: Stiskněte softklávesu SNÍMÁNÍ POS.
- ▶ Znovu sejměte první dotykový bod
- ▶ Nastavte vztažný bod na poznamenanou hodnotu
- ▶ Přerušení dialogu: stiskněte klávesu END

Měření úhlu

Pomocí 3D-dotykové sondy můžete určit v obráběcí rovině také úhel. Měří se:

- úhel mezi vztažnou osou úhlu a hranou obrobku nebo
- úhel mezi dvěma hranami

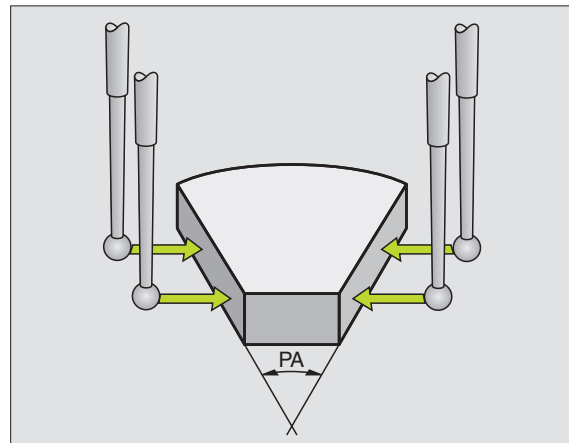
Změřený úhel se zobrazí jako hodnota do 90 °.



Zjištění úhlu mezi vztažnou osou úhlu a hranou obrobku

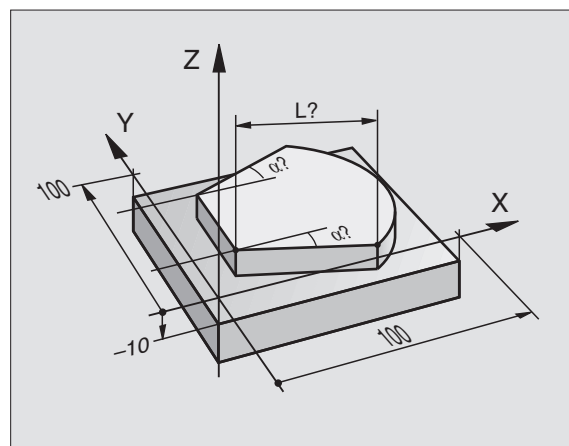


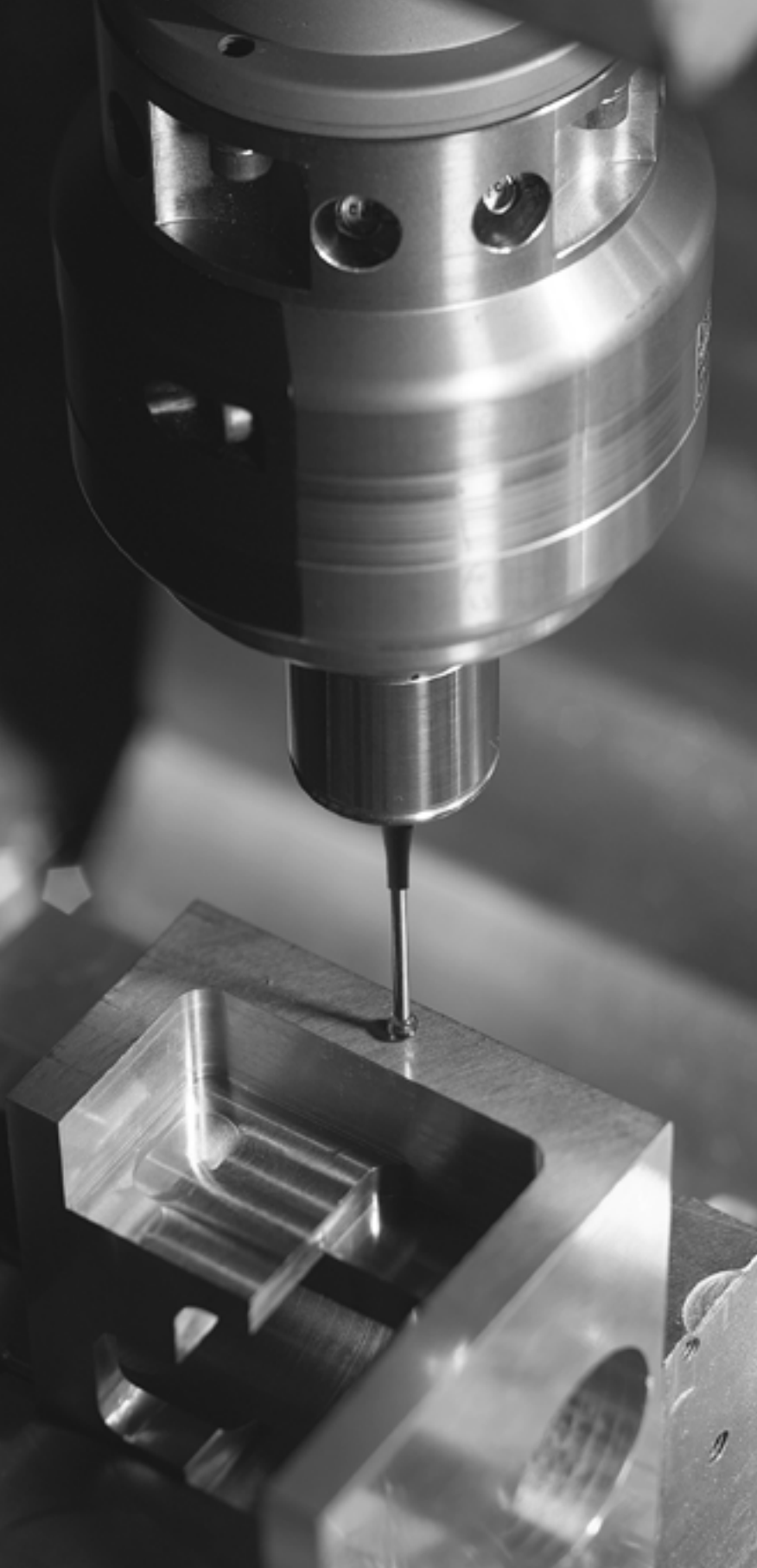
- Zvolte funkci dotykové sondy: Stiskněte softklávesu SNÍMAT PŘES STŘED.
- Úhel natočení: Poznamenejte si zobrazený úhel natočení, pokud si přejete později opět obnovit předtím provedené základní natočení.
- Proveďte základní natočení se stranou, která se má porovnávat (viz Kompenzace šikmé polohy obrobku” na str. 16)
- Úhel mezi vztažnou osou úhlu a hranou obrobku si zobrazíte jako úhel natočení pomocí softklávesy SNÍMAT PŘES STŘED .
- Zrušte základní natočení nebo obnovte původní základní natočení
- Nastavte úhel natočení na poznamenanou hodnotu



Zjištění úhlu mezi dvěma hranami obrobku

- Zvolte funkci dotykové sondy: Stiskněte softklávesu SNÍMAT PŘES STŘED.
- Úhel natočení: Poznamenejte si zobrazený úhel natočení, pokud si přejete později opět obnovit předtím provedené základní natočení.
- Proveďte základní natočení pro první stranu (viz Kompenzace šikmé polohy obrobku” na str. 16)
- Druhou stranu také sejměte, stejně jako u základního natočení, ale úhel natočení zde nenastavujte na 0!
- Úhel PA mezi hranami obrobku si zobrazíte jako úhel natočení pomocí softklávesy SNÍMAT PŘES STŘED.
- Zrušte základní natočení nebo obnovte původní základní natočení: Nastavte úhel natočení na poznamenanou hodnotu





3

**Cykly dotykové sondy pro
automatickou kontrolu
obrobku**



3.1 Automatické zjištění šikmé polohy obrobku

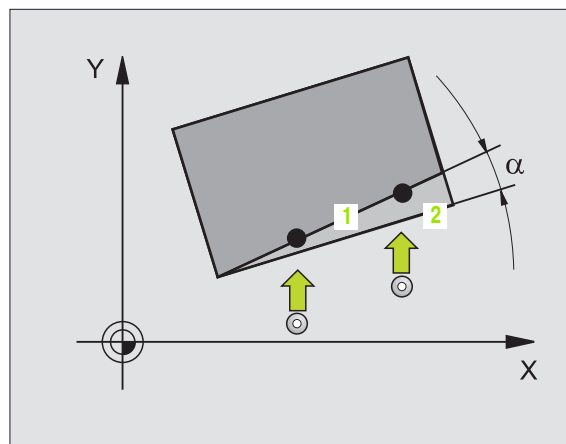
Přehled

TNC poskytuje pět cyklů, s nimiž můžete zjistit šikmou polohu obrobku a kompenzovat ji. Navíc můžete cyklem 404 základní natočení resetovat:

Cyklus	Softklávesa
400 ZÁKLADNÍ NATOČENÍ Automatické zjištění pomocí dvou bodů, kompenzace pomocí funkce „základní natočení“	
401 ROT 2 OTVORY Automatické zjištění pomocí dvou otvorů, kompenzace pomocí funkce „základní natočení“	
402 ROT 2 ČEPY Automatické zjištění pomocí dvou čepů, kompenzace pomocí funkce „základní natočení“	
403 ROT PŘES OSU Automatické zjištění pomocí dvou bodů, kompenzace pomocí funkcí „základní natočení“	
405 ROT PŘES OSU C Automatické vyrovnání přesazení úhlu mezi středem otvoru a kladnou osou Y, kompenzace otáčením kulatého stolu	
404 NASTAVENÍ ZÁKLADNÍHO NATOČENÍ Nastavení libovolného základního natočení	

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 (viz obrázek vpravo). Tím můžete odměřit základní natočení na libovolné přímce 1 obrobku a vytvořit vztah k vlastnímu nulovému směru 2.



ZÁKLADNÍ NATOČENÍ (cyklus dotykové sondy 400, DIN/ISO: G400)

Cyklus dotykové sondy 400 zjišťuje měřením dvou bodů, které musí ležet na přímce, šikmou polohu obrobku. Funkcí „Základní natočení“ kompenzuje TNC naměřenou hodnotu (Viz též „Kompenzace šikmé polohy obrobku“ na str. 16).

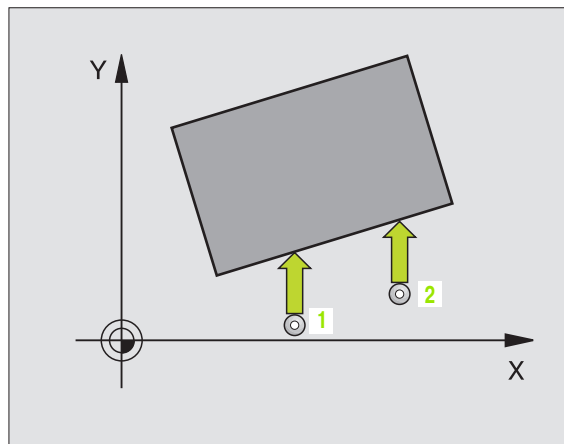
- 1 TNC polohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnoty z MP6150, případně MP6361) a podle polohovací logiky (viz Zpracovávání cyklů snímání dotykové sondy“ na str. 7) k naprogramovanému dotykovému bodu **1**. TNC přitom přesazuje dotykovou sondu oproti stanovenému směru pojezdu o bezpečnostní vzdálenost.
- 2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání se snímacím posuvem (MP6120, případně MP6360)
- 3 Poté přejede dotyková sonda k dalšímu bodu dotyku **2** a provede druhé snímání
- 4 TNC umístí dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a vykoná zjištěné základní natočení



Před programováním dbejte na tyto body:

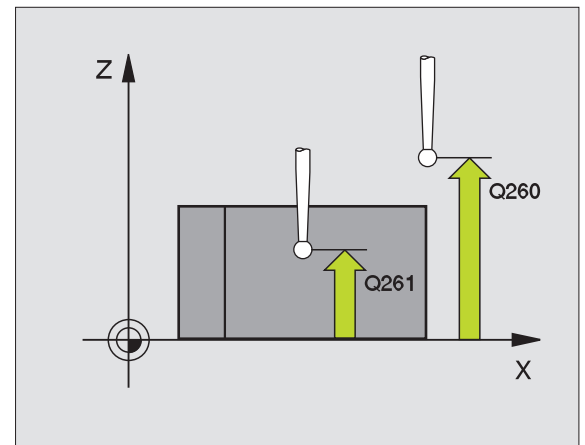
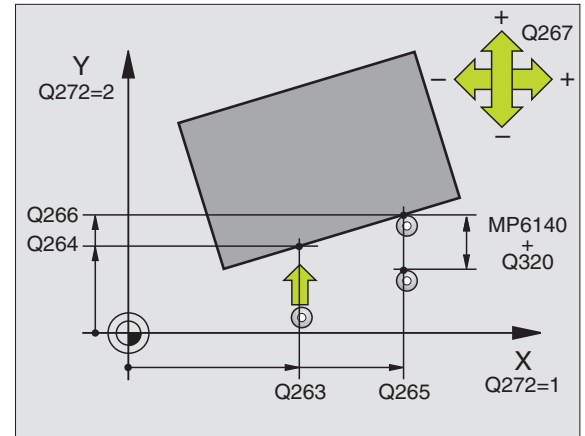
Vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy musíte naprogramovat před definicí cyklu.

TNC resetuje na počátku cyklu aktivní základní natočení.





- ▶ **1. měřicí bod 1. osy Q263 (absolutně):** souřadnice prvního dotykového bodu v hlavní ose obráběcí roviny
- ▶ **1. měřicí bod 2. osy Q264 (absolutně):** souřadnice prvního dotykového bodu ve vedlejší ose obráběcí roviny
- ▶ **2. měřicí bod 1. osy Q265 (absolutně):** souřadnice druhého dotykového bodu v hlavní ose obráběcí roviny
- ▶ **2. měřicí bod 2. osy Q266 (absolutně):** souřadnice druhého dotykového bodu ve vedlejší ose obráběcí roviny
- ▶ **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 dotkové sondy k obrobku:
-1: Negativní směr pojezdu
+1: Kladný směr pojezdu
- ▶ **Výška měření v ose dotkové sondy Q261 (absolutně):** souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v ose dotkové sondy, na které se má měření provádět
- ▶ **Bezpečnostní vzdálenost Q320 (inkrementálně):** přídatná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotkové sondy. Q320 se přičítá k MP6140
- ▶ **Bezpečná výška Q260 (absolutně):** souřadnice v ose dotkové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotkovou sondou a obrobkem (upínacím zařízením)
- ▶ **Odjetí na bezpečnou výšku Q301:** stanovení, jak má dotková sonda mezi měřicími body pojíždět:
0: mezi měřicími body přejet na měřicí výšce
1: Mezi měřicími body přejet na bezpečnou výšku
- ▶ **Předvolba základního natočení Q307 (absolutně):** Pokud se nemá měřená šikmá poloha vztahovat k hlavní ose, ale k libovolné přímce, tak zadejte úhel vztažné přímky. TNC pak zjistí pro základní natočení rozdíl mezi naměřenou hodnotou a úhlem vztažné přímky



Příklad: NC-bloky

5 TCH PROBE 400 ZÁKLADNÍ NATOČENÍ

Q263=+10 ;1. BOD 1. OSA

Q264=+3,5 ;1. BOD 2. OSA

Q265=+25 ;2. BOD 1. OSA

Q266=+2 ;2. BOD 2. OSA

Q272=2 ;OSA MERENI

Q267=+1 ;SMER POJEZDU

Q261=-5 ;VYSKA MERENI

Q320=0 ;BEZPECNOSTNI VZDALENOST

Q260=+20 ;BEZPECNA VYSKA

Q301=0 ;JET NA BEZPECNOU VYSKU

Q307=+0 ;PREDNASTAV. ZAKL.NAST.

ZÁKLADNÍ NATOČENÍ pomocí dvou otvorů (cyklus dotykové sondy 401, DIN/ISO: G401)

Cyklus dotykové sondy 401 zjistí středy dvou otvorů. Následně TNC vypočítá úhel mezi hlavní osou obráběcí roviny a spojnici středů otvorů. Funkcí „Základní natočení“ kompenzuje TNC vypočítanou hodnotu (Viz též „Kompenzace šikmé polohy obrobku“ na str. 16).

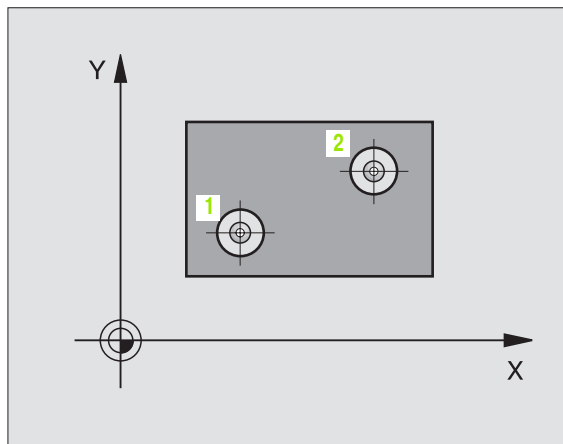
- 1 TNC polohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota z MP6150, případně MP6361) a podle polohovací logiky (viz Zpracovávání cyklů snímání dotykové sondy“ na str. 7) do zadaného středového bodu prvního otvoru **1**
- 2 Poté přejede dotyková sonda do zadané výšky měření a zjistí sejmutím čtyř bodů střed prvního otvoru
- 3 Následně odjede dotyková sonda zpět do bezpečné výšky a polohuje se do zadaného středového bodu druhého otvoru **2**
- 4 TNC přejede dotykovou sondou do zadané výšky měření a zjistí sejmutím čtyř bodů střed druhého otvoru
- 5 Poté přejede TNC dotykovou sondou zpět do bezpečné výšky a vykoná zjištěné základní natočení



Před programováním dbejte na tyto body:

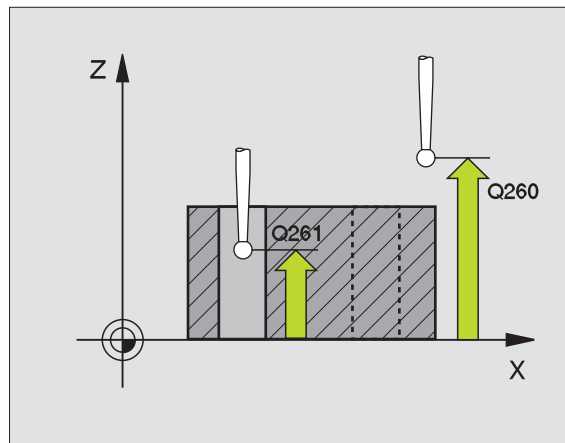
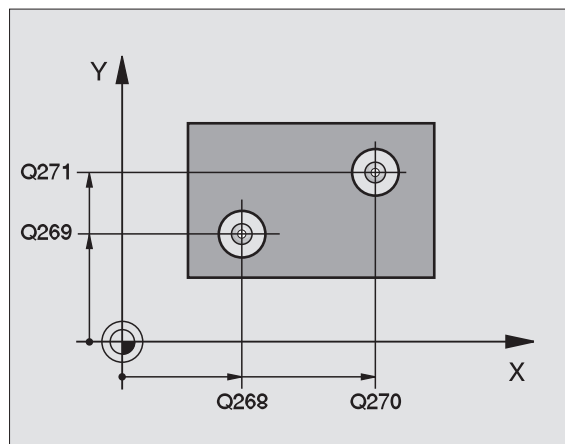
Vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy musíte naprogramovat před definicí cyklu.

TNC resetuje na počátku cyklu aktivní základní natočení.





- ▶ **1. otvor: střed 1. osy Q268** (absolutně): Střed prvního otvoru v hlavní ose obráběcí roviny
- ▶ **1. otvor: střed 2. osy Q269** (absolutně): Střed prvního otvoru ve vedlejší ose obráběcí roviny
- ▶ **2. otvor: střed 1. osy Q270** (absolutně): střed druhého otvoru v hlavní ose obráběcí roviny
- ▶ **2. otvor: střed 2. osy Q271** (absolutně): střed druhého otvoru ve vedlejší ose obráběcí roviny
- ▶ **Výška měření v ose dotykové sondy Q261** (absolutně): souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v ose dotykové sondy, na které se má měření provádět
- ▶ **Bezpečná výška Q260** (absolutně): souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínacím zařízením)
- ▶ **Předvolba základního natočení Q307** (absolutně): pokud se nemá měřená šikmá poloha vztahovat k hlavní ose, ale k libovolné přímce, tak zadejte úhel vztažné přímky. TNC pak zjistí pro základní natočení rozdíl mezi naměřenou hodnotou a úhlem vztažné přímky



Příklad: NC-bloky

5 TCH PROBE 401 ROT 2 OTVORY

Q268=-37 ;1. STRED 1. OSA

Q269=+12 ;1. STRED 2. OSA

Q270=+75 ;2. STRED 1. OSA

Q271=+20 ;2. STRED 2. OSA

Q261=-5 ;VYSKA MERENI

Q260=+20 ;BEZPECNA VYSKA

Q307=+0 ;PREDBEZ. NAST. ZAKL. NATOCENI



ZÁKLADNÍ NATOČENÍ pomocí dvou čepů (cyklus dotykové sondy 402, DIN/ISO: G402)

Cyklus dotykové sondy 402 zjistí středy dvou čepů. Následně TNC vypočítá úhel mezi hlavní osou obráběcí roviny a spojnicí středů čepů. Funkcí „Základní natočení“ kompenzuje TNC vypočítanou hodnotu (Viz též „Kompenzace šikmé polohy obrobku“ na str. 16).

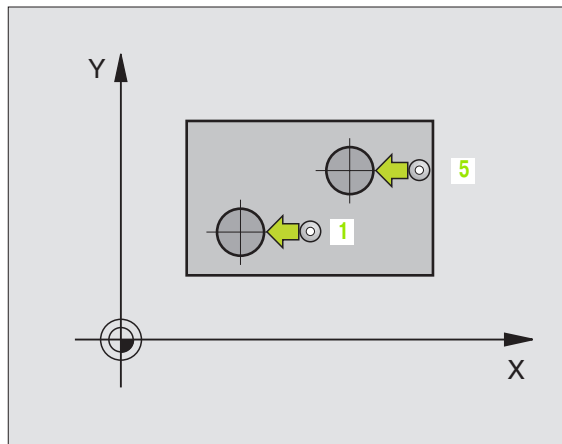
- 1 TNC polohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota z MP6150, případně MP6361) a podle polohovací logiky (viz Zpracovávání cyklů snímání dotykové sondy“ na str. 7) do dotykového bodu **1** prvního čepu
- 2 Poté přejede dotyková sonda do zadané výšky měření a zjistí sejmutím čtyř bodů střed prvního čepu. Mezi body snímání, které jsou přesazeny o 90 °C, popojíždí dotyková sonda po oblouku
- 3 Následně odjede dotyková sonda zpět do bezpečné výšky a polohuje se do dotykového bodu **5** druhého čepu
- 4 TNC přejede dotykovou sondou do zadané výšky měření a zjistí sejmutím čtyř bodů střed druhého čepu
- 5 Poté přejede TNC dotykovou sondou zpět do bezpečné výšky a vykoná zjištěné základní natočení



Před programováním dbejte na tyto body:

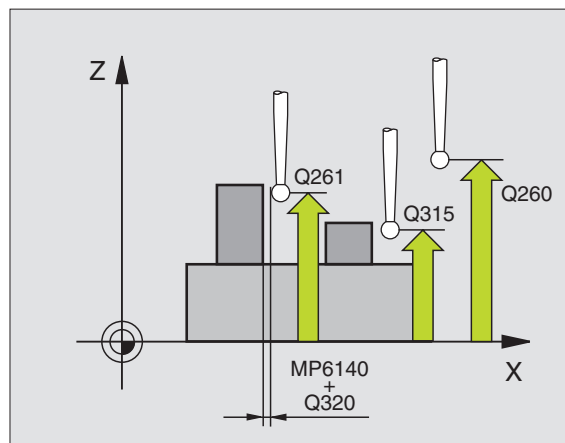
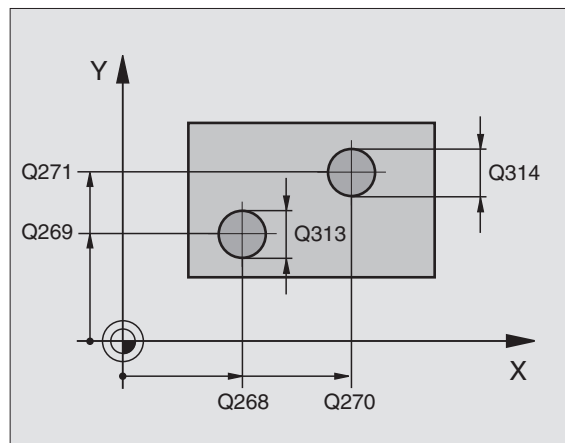
Vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy musíte naprogramovat před definicí cyklu.

TNC resetuje na počátku cyklu aktivní základní natočení.





- ▶ **1. čep: střed 1. osy** (absolutně): střed prvního čepu v hlavní ose obráběcí roviny
- ▶ **1. čep: střed 2. osy** Q269 (absolutně): střed prvního čepu ve vedlejší ose obráběcí roviny
- ▶ **Průměr čepu 1** Q313: přibližný průměr 1. čepu. Zadejte hodnotu spíše trochu větší
- ▶ **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
- ▶ **2. čep: střed 1. osy** Q270 (absolutně): střed druhého čepu v hlavní ose obráběcí roviny
- ▶ **2. čep: střed 2. osy** Q271 (absolutně): střed druhého čepu ve vedlejší ose obráběcí roviny
- ▶ **Průměr čepu 2** Q314: přibližný průměr 2. čepu. Zadejte hodnotu spíše trochu větší
- ▶ **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
- ▶ **Bezpečnostní vzdálenost** Q320 (inkrementálně): přídavná vzdálenost mezi měřícím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k MP6140
- ▶ **Bezpečná výška** Q260 (absolutně): souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínacím zařízením)
- ▶ **Odjetí na bezpečnou výšku** Q301: stanovení, jak má dotyková sonda mezi měřícími body pojíždět:
0: mezi měřícími body přejet na měřicí výšce
1: Mezi měřícími body přejet na bezpečnou výšku
- ▶ **Předvolba základního natočení** Q307 (absolutně): pokud se nemá měřená šikmá poloha vztahovat k hlavní ose, ale k libovolné přímce, tak zadejte úhel vztažné přímky. TNC pak zjistí pro základní natočení rozdíl mezi naměřenou hodnotou a úhlem vztažné přímky



Příklad: NC-bloky

5 TCH PROBE 402 ROT 2 CEPY

Q268=-37 ;1. STRED 1. OSA

Q269=+12 ;1. STRED 2. OSA

Q313=60 ;PRUMER CEP 1

Q261=-5 ;VYSKA MERENI

Q270=+75 ;2. STRED 1. OSA

Q271=+20 ;2. STRED 2. OSA

Q314=60 ;PRUMER CEP 2

Q215=-5 ;VYSKA MERENI 2

Q320=0 ;BEZPECNOSTNI VZDALENOST

Q260=+20 ;BEZPECNA VYSKA

Q301=0 ;JET NA BEZPECNOU VYSKU

Q307=+0 ;PREDBEZ. NAST. ZAKL. NATOCENI



ZÁKLADNÍ NATOČENÍ kompenzovat v ose natočení (cyklus dotykové sondy 403, DIN/ISO: G403)

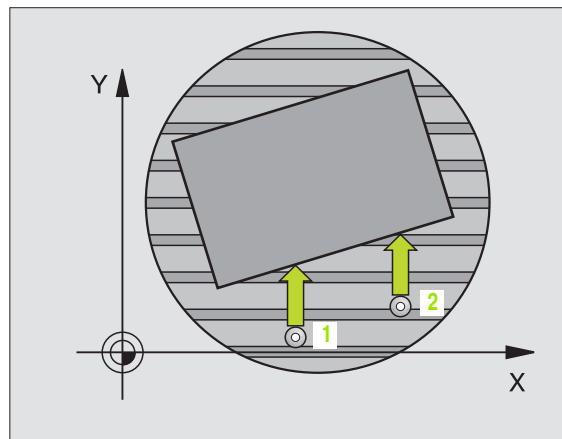
Cyklus dotykové sondy 403 zjišťuje měřením dvou bodů, které musí ležet na přímce, šikmou polohu obrobku. Zjištěnou šikmou polohu obrobku TNC kompenzuje natočením osy A, B nebo C. Obrobek přitom může být upnutý na kulatém stole libovolně.

- 1 TNC polohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnoty z MP6150, případně MP6361) a podle polohovací logiky (viz Zpracovávání cyklů snímání dotykové sondy" na str. 7) k naprogramovanému dotykovému bodu **1**. TNC přitom přesazuje dotykovou sondu oproti stanovenému směru pojezdu o bezpečnostní vzdálenost.
- 2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání se snímacím posuvem (MP6120, případně MP6360)
- 3 Poté přejede dotyková sonda k dalšímu bodu dotyku **2** a provede druhé snímání
- 4 TNC polohuje dotykovou sondu zpět na bezpečnou výšku a přemístí osu natočení, definovanou v cyklu, o zjištěnou hodnotu.



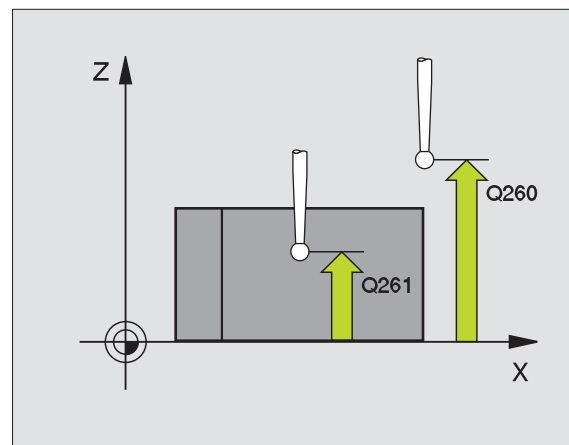
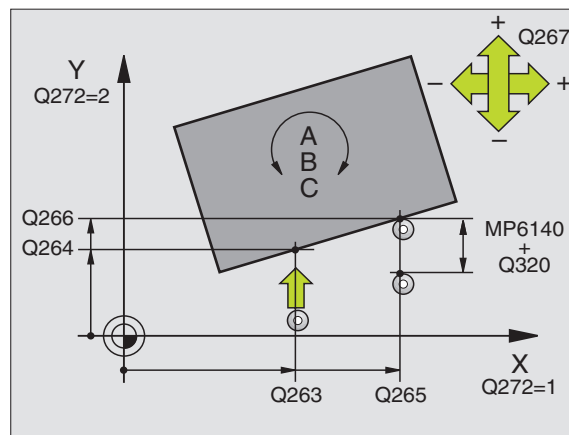
Před programováním dbejte na tyto body:

Vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy musíte naprogramovat před definicí cyklu.





- ▶ **1. měřicí bod 1. osy** Q263 (absolutně): souřadnice prvního dotykového bodu v hlavní ose obráběcí roviny
- ▶ **1. měřicí bod 2. osy** Q264 (absolutně): souřadnice prvního dotykového bodu ve vedlejší ose obráběcí roviny
- ▶ **2. měřicí bod 1. osy** Q265 (absolutně): souřadnice druhého dotykového bodu v hlavní ose obráběcí roviny
- ▶ **2. měřicí bod 2. osy** Q266 (absolutně): souřadnice druhého dotykového bodu ve vedlejší ose obráběcí roviny
- ▶ **Osa měření** Q272: osa v níž se mají měření provádět:
 - 1: Hlavní osa = osa měření
 - 2: Vedlejší osa = osa měření
 - 3: Osa dotykové sondy = osa měření
- ▶ **Směr pojezdu 1** Q267: směr příjezdu dotykové sondy k obrobku:
 - 1: Směr pojezdu negativní
 - +1: Kladný směr pojezdu
- ▶ **Výška měření v ose dotykové sondy** Q261 (absolutně): souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v ose dotykové sondy, na které se má měření provádět
- ▶ **Bezpečnostní vzdálenost** Q320 (inkrementálně): přídatná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k MP6140
- ▶ **Bezpečná výška** Q260 (absolutně): souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínacím zařízením)



- **Odjetí na bezpečnou výšku** Q301: stanovení, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
0: mezi měřicími body přejet na měřicí výšce
1: Mezi měřicími body přejet na bezpečnou výšku
- **Osa pro vyrovnávací pohyb** Q312: definujte, v které ose natáčení má TNC kompenzovat změřenou šikmou polohu:
4: Kompenzovat šikmou polohu v ose natáčení A
5: Kompenzovat šikmou polohu v ose natáčení B
6: Kompenzovat šikmou polohu v ose natáčení C

Příklad: NC-bloky

5 TCH PROBE 403 ROT V OSE C	
Q263=+0	;1. BOD 1. OSA
Q264=+0	;1. BOD 2. OSA
Q265=+20	;2. BOD 1. OSA
Q266=+30	;2. BOD 2. OSA
Q272=1	;OSA MERENI
Q267=+1	;SMER POJEZDU
Q261=-5	;VYSKA MERENI
Q320=0	;BEZPECNOSTNI VZDALENOST
Q260=+20	;BEZPECNA VYSKA
Q301=0	;JET NA BEZPECNOU VYSKU
Q312=6	;OSA VYROVNANI



NASTAVENÍ ZÁKLADNÍHO NATOČENÍ (cyklus dotykové sondy 404, DIN/ISO: G404)

Cyklem dotykové sondy 404 můžete během chodu programu nastavit automaticky libovolné základní natočení. Doporučuje se používat cyklus zejména tehdy, pokud chcete resetovat předtím provedené základní natočení.



- **Přednastavení základního natočení** : Hodnota úhlu, na kterou se má základní natočení nastavit

Příklad: NC-bloky

5 TCH PROBE 404 ZÁKLADNÍ NATOČENÍ

307=+0 ;PREDB. NASTAV. ZAKL. NATOC.

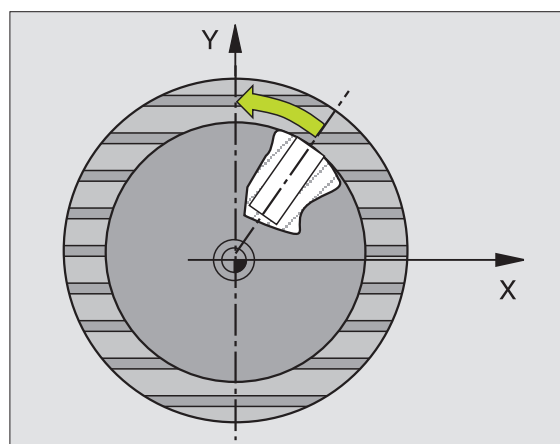
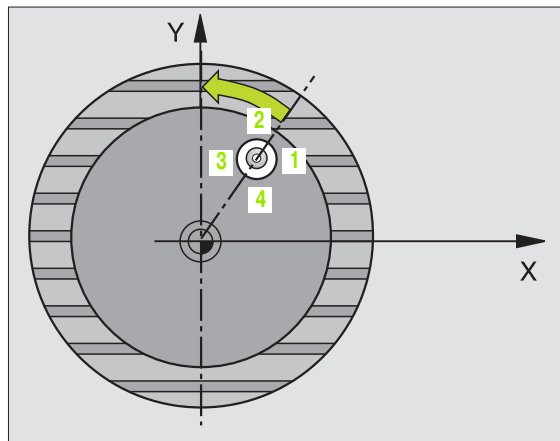
Vyrovnání šikmé polohy obrobku v ose C (cyklus dotykové sondy 405, DIN/ISO: G405)

Cyklem dotykové sondy 405 zjistíte

- úhlové přesazení mezi kladnou osou Y aktivního souřadnicového systému a středové spojnice otvoru nebo
- úhlové přesazení mezi cílovou polohou a aktuální polohou středového bodu otvoru

Zjištěné úhlové přesazení kompenzuje TNC natočením osy C. Obrobek přitom může být upnutý na kulatém stole libovolně, avšak souřadnice Y otvoru musí být kladná. Měříte-li úhlové přesazení otvoru dotykovou sondou v ose Y (horizontální poloha otvoru), tak se možná bude muset měřicí cyklus provádět vícekrát, jelikož strategií měření vzniká nepřesnost šikmé polohy asi 1%.

- 1 TNC polohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota z MP6150, případně MP6361) a podle polohovací logiky (viz Zpracovávání cyklů snímání dotykové sondy" na str. 7) k dotykovému bodu **1**. TNC vypočte dotykové body z údajů cyklu a bezpečnostní vzdálenosti z MP6140
- 2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání se snímacím posuvem (MP6120, případně MP6360). TNC určuje směr dotyku automaticky, podle naprogramovaného startovního úhlu
- 3 Poté jede dotyková sonda v kruhu, buďto ve výšce měření nebo v bezpečnostní výšce, k dalšímu dotykovému bodu **2** a vykoná tam druhé snímání.
- 4 TNC polohuje dotykovou sondu k dotykovému bodu **3** a pak k dotykovému bodu **4** a tam provede třetí, případně čtvrté snímání a přemístí dotykovou sondu do zjištěného středu otvoru
- 5 Nakonec přemístí TNC dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a vyrovná obrobek natočením kulatého stolu. TNC přitom natáčí kulatý stůl tak, že střed otvoru leží po kompenzaci – jak ve vertikální tak i v horizontální ose dotykové sondy – ve směru kladné osy Y nebo v cílové pozici středu otvoru. Naměřené přesazení úhlu je mimoto ještě k dispozici v parametru Q150



Před programováním dbejte na tyto body:

Aby se zabránilo kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem, tak zadávejte cílový průměr kapsy (otvoru) spíše trochu **menší**.

Pokud nedovolují rozměry kapsy a bezpečnostní vzdálenost předběžné umístění v blízkosti dotykového bodu, tak TNC provádí snímání vždy ze středu kapsy. Mezi čtyřmi snímacími body pak dotyková sonda neodjíždí na bezpečnou výšku.

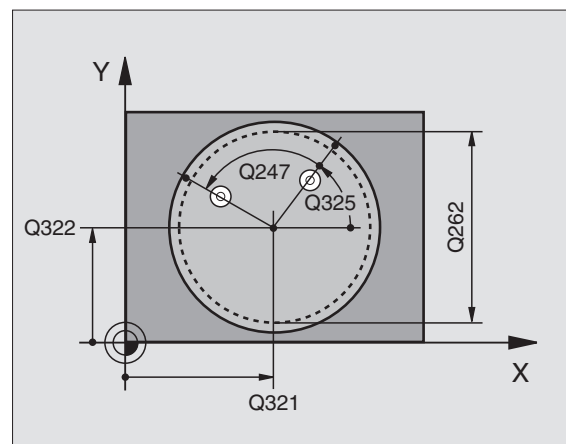
Vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy musíte naprogramovat před definicí cyklu.



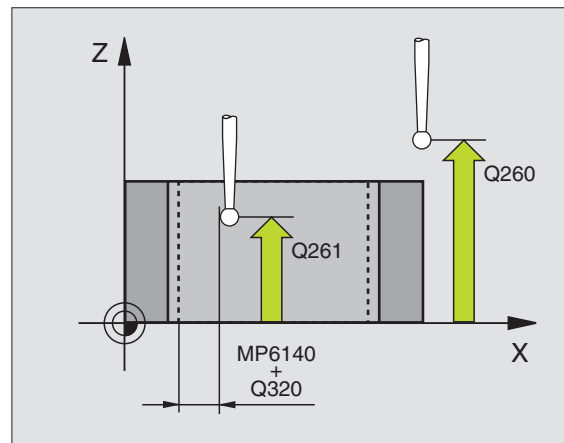
- ▶ **Střed 1. osy Q321** (absolutně): střed otvoru v hlavní ose roviny obrábění
- ▶ **Střed 2. osy Q322** (absolutně): střed otvoru ve vedlejší ose roviny obrábění Když naprogramujete Q322=0, tak TNC vyrovná střed otvoru do kladné osy Y, a když naprogramujete Q322 různé od 0, tak TNC vyrovná střed otvoru do cílové polohy (úhel vyplývající ze středu otvoru).
- ▶ **Cílový průměr Q262**: přibližný průměr kruhové kapsy (otvoru). Zadejte hodnotu spíše trochu menší
- ▶ **Úhel startu Q325** (absolutně): úhel mezi hlavní osou obráběcí roviny a prvním dotykovým bodem
- ▶ **Úhlová rozteč Q247** (inkrementálně): úhel mezi dvěma body měření, znaménko úhlové rozteče definuje směr (- = ve směru hodinových ručiček), v němž dotyková sonda jede k dalšímu bodu. Chcete-li proměřovat oblouky, pak naprogramujte úhlovou rozteč menší než 90°.



Čím menší úhlovou rozteč naprogramujete, tím přesněji počítá TNC střed kruhu. Nejmenší hodnota zadání: 5°.



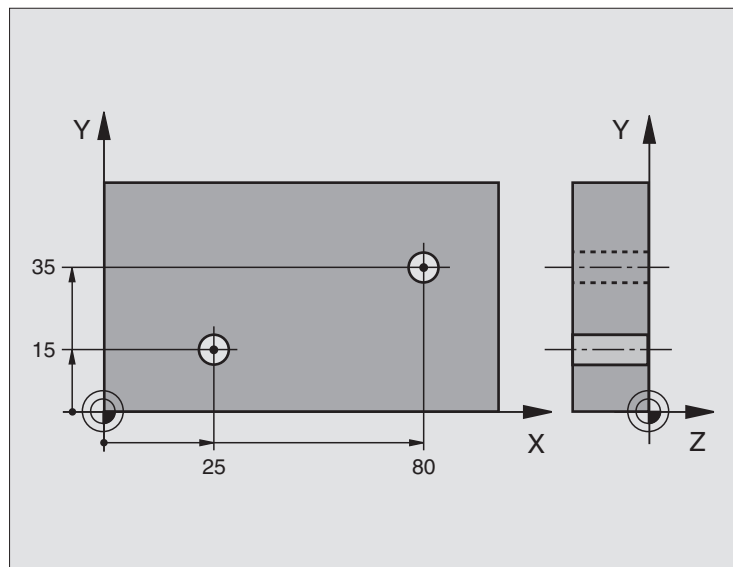
- **Výška měření v ose dotykové sondy Q261** (absolutně): souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v ose dotykové sondy, na které se má měření provádět
- **Bezpečnostní vzdálenost Q320** (inkrementálně): přídavná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k MP6140
- **Bezpečná výška Q260** (absolutně): souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínacím zařízením)
- **Odjetí na bezpečnou výšku Q301**: stanovení, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
 - 0**: mezi měřicími body přejet na měřicí výšce
 - 1**: Mezi měřicími body přejet na bezpečnou výšku
- **Nastavit nulu po vyrovnaní Q337**: stanovit, zda má TNC zobrazení osy C nastavit na 0, nebo zda má zapsat úhlovou rozteč do sloupce C tabulky nulových bodů:
 - 0**: nastavit zobrazení osy C na 0
 - >0**: zapsat naměřené úhlové přesazení se správným znaménkem do tabulky nulových bodů. Číslo řádku = hodnota z Q337. Pokud je již v tabulce nulových bodů zanesený posuv C, tak TNC přičte změřené úhlové přesazení dle znaménka.



Příklad: NC-bloky

5 TCH PROBE 405 ROT V OSE C	
Q321=+50	;STRED 1. OSY
Q322=+50	;STRED 2. OSY
Q262=10	;CILOVY PRUMER
Q325=+0	;UHEL STARTU
Q247=90	;UHLOVA ROZTEC
Q261=-5	;VYSKA MERENI
Q320=0	;BEZPECNOSTNI VZDALENOST
Q260=+20	;BEZPECNA VYSKA
Q301=0	;JET NA BEZPECNOU VYSKU
Q337=0	;NASTAVIT NULU

Příklad: stanovení základního natočení pomocí dvou otvorů



0 BEGIN PGM CYC401 MM	
1 TOOL CALL 0 Z	
2 TCH PROBE 401 ROT 2 OTVORY	
Q268=+25 ;1. STRED 1. OSA	Střed 1. otvoru: souřadnice X
Q269=+15 ;1. STRED 2. OSA	Střed 1. otvoru: Souřadnice Y
Q270=+80 ;2. STRED 1. OSA	Střed 2. otvoru: souřadnice X
Q271=+35 ;2. STRED 2. OSA	Střed 2. otvoru: Souřadnice Y
Q261=-5 ;VYSKA MERENI	souřadnice v ose dotykové sondy, v níž se provádí měření
Q260=+20 ;BEZPECNA VYSKA	Výška, na kterou se může jet v ose dotykové sondy bez nebezpečí kolize
Q307=+0 ;PREDNASTAV. ZAKL.NAST.	Úhel vztažných přímek
3 CALL PGM 35K47	Vyvolání programu obrábění
4 END PGM CYC401 MM	

3.2 Automatické nastavení vztažných bodů

Přehled

TNC nabízí deset cyklů, s nimiž lze automaticky nastavit vztažné body nebo lze naměřené hodnoty zapsat do aktivní tabulky nulových bodů:

Cyklus	Softklávesa
410 VZTB OBDELNIK VNITRNI Změření délky a šířky obdélníku zevnitř, střed obdélníku nastavit jako vztažný bod	
411 VZTB OBDELNIK VNEJSI Změření délky a šířky obdélníku zvenku, střed obdélníku nastavit jako vztažný bod	
412 VZTB KRUH VNITRNI Změření čtyř libovolných bodů kruhu zevnitř, nastavit střed kruhu jako vztažný bod	
413 VZTB KRUH VNEJSI Změření čtyř libovolných bodů kruhu zvenku, nastavit střed kruhu jako vztažný bod	
414 VZTB ROH ZVENKU Změřit dvě přímky zvenku, průsečík přímek nastavit jako vztažný bod	
415 VZTB ROH ZE VNITŘI Změřit dvě přímky zevnitř, průsečík přímek nastavit jako vztažný bod	
416 VZTB STRED ROZTEČNE KRUŽNICE (2. úroveň softkláves) Změřit tři libovolné otvory na roztečné kružnici s otvory, nastavit střed roztečné kružnice jako vztažný bod	
417 VZTB OSA DS (2. úroveň softkláves) Změřit libovolnou pozici na ose dotykové sondy a nastavit ji jako vztažný bod	
418 VZTB 4 OTVORY (2. úroveň softkláves) Změřit vždy 2 otvory proti sobě, průsečík spojnic nastavit jako vztažný bod	



Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu



Cykly dotykové sondy 410 až 418 můžete zpracovávat také s aktivním otáčením (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 měřicím programu :

Aktivní osa dotykové sondy	Nastavit vztažný bod do
Z nebo W	X a Y
Y nebo V	Z a Y
X nebo U	Y a Z

Zapsání vypočítaného vztažného bodu do tabulky nulových bodů

U všech cyklů pro nastavení vztažného bodu můžete pomocí zadávaného parametru Q305 stanovit, zda si přejete vypočítaný vztažný bod zobrazit na displeji, nebo jej zapsat do tabulky nulových bodů.



Pokud si přejete vypočítaný vztažný bod zapsat do tabulky nulových bodů, tak musíte před spuštěním měřicího programu aktivovat tabulku nulových bodů (stav M) v režimu chodu programu.

TNC zohledňuje při zapisování do tabulky nulových bodů strojní parametr 7475:

MP7475 = 0: hodnoty jsou vztažné k nulovému bodu obrobku,

MP7475 = 1: hodnoty jsou vztažné k nulovému bodu stroje.

Pokud MP7475 po provedení zápisu změníte, tak TNC nepřepočítává hodnoty uložené v tom okamžiku v tabulce nulových bodů.

VZTAŽNÝ BOD OBDÉLNÍK ZEVNITŘ (cyklus dotykové sondy 410, DIN/ISO: G410)

Cyklus dotykové sondy 410 zjistí střed obdélníkové kapsy a nastaví její střed jako vztažný bod. Lze navolit také zapsání středu pomocí TNC do tabulky nulových bodů.

- 1 TNC polohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota z MP6150, případně MP6361) a podle polohovací logiky (viz Zpracovávání cyklů snímání dotykové sondy" na str. 7) k dotykovému bodu **1**. TNC vypočte dotykové body z údajů cyklu a bezpečnostní vzdálenosti z MP6140
- 2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání se snímacím posuvem (MP6120, případně MP6360)
- 3 Poté jede dotyková sonda buďto souběžně s osou ve výšce měření nebo lineárně v bezpečnostní výšce k dalšímu dotykovému bodu **2** a vykoná tam druhé snímání
- 4 TNC polohuje dotykovou sondu k dotykovému bodu **3** a pak k dotykovému bodu **4** a tam provede třetí, případně čtvrté snímání
- 5 Následně polohuje TNC dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a nastaví vztažný bod do středu kapsy nebo zapíše souřadnice středu kapsy do aktivní tabulky nulových bodů.

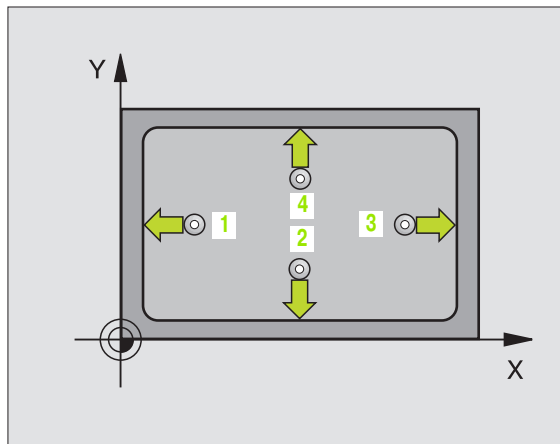


Před programováním dbejte na tyto body:

Aby se zabránilo kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem, tak zadávejte délky 1. a 2 strany kapsy spíše trochu **menší**.

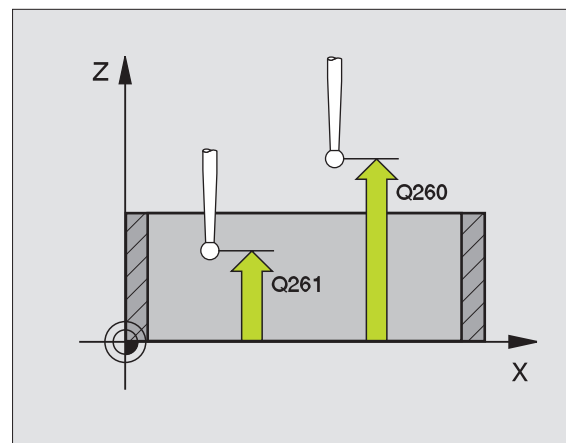
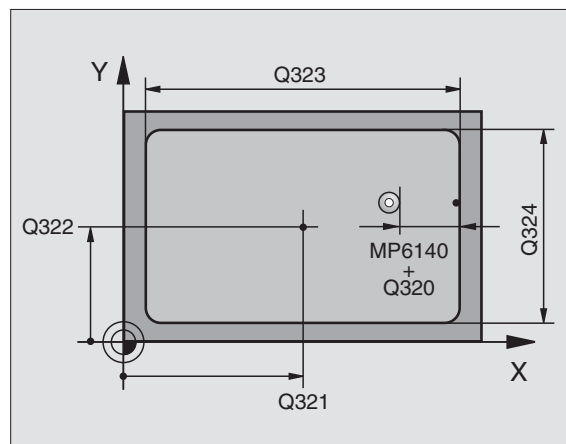
Pokud nedovolují rozměry kapsy a bezpečnostní vzdálenost předběžné umístění v blízkosti dotykového bodu, tak TNC provádí snímání vždy ze středu kapsy. Mezi čtyřmi snímacími body pak dotyková sonda neodjíždí na bezpečnou výšku.

Vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy musíte naprogramovat před definicí cyklu.





- ▶ **Střed 1. osy Q321** (absolutně): střed kapsy v hlavní ose roviny obrábění
- ▶ **Střed 2. osy Q322** (absolutně): střed kapsy ve vedlejší ose roviny obrábění
- ▶ **1. délka 2. strany Q323** (inkrementálně): délka kapsy paralelně s hlavní osou roviny obrábění
- ▶ **2. délka 2. strany Q324** (inkrementálně): délka kapsy paralelně s vedlejší osou roviny obrábění
- ▶ **Výška měření v ose dotykové sondy Q261** (absolutně): souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v ose dotykové sondy, na které se má měření provádět
- ▶ **Bezpečnostní vzdálenost Q320** (inkrementálně): přídavná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k MP6140
- ▶ **Bezpečná výška Q260** (absolutně): souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínacím zařízením)
- ▶ **Odjetí na bezpečnou výšku Q301**: stanovení, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
0: Mezi měřicími body pojíždět na měřicí výšce
1: Mezi měřicími body přejet na bezpečnou výšku
- ▶ **Číslo nulového bodu v tabulce Q305**: zadat číslo z tabulky nulových bodů, do něhož má TNC uložit souřadnice středu kapsy. Při zadání Q305=0 nastaví TNC zobrazení automaticky tak, aby nový vztažný bod byl ve středu kapsy.
- ▶ **Nový vztažný bod hlavní osy Q331** (absolutně): souřadnice v hlavní ose, na kterou má TNC umístit zjištěný střed kapsy. Základní nastavení = 0
- ▶ **Nový vztažný bod vedlejší osy Q332** (absolutně): souřadnice ve vedlejší ose, na kterou má TNC umístit zjištěný střed kapsy. Základní nastavení = 0



Příklad: NC-bloky

5 TCH PROBE 410 VZT.BOD OBDELNIK VNITRNI

Q321=+50 ;STRED 1. OSY

Q322=+50 ;STRED 2. OSY

Q323=60 ;1. STRANA - DELKA

Q324=20 ;2. STRANA-DELKA

Q261=-5 ;VYSKA MERENI

Q320=0 ;BEZPECNOSTNI VZDALENOST

Q260=+20 ;BEZPECNA VYSKA

Q301=0 ;JET NA BEZPECNOU VYSKU

Q305=10 ;CISLO V TABULCE

Q331=+0 ;VZTAZNY BOD

Q332=+0 ;VZTAZNY BOD



VZTAŽNÝ BOD OBDÉLNÍK ZVENKU (cyklus dotykové sondy 411, DIN/ISO: G411)

Cyklus dotykové sondy 411 zjistí střed obdélníkového čepu a nastaví jeho střed jako vztažný bod. Lze navolit také zapsání středu pomocí TNC do tabulky nulových bodů.

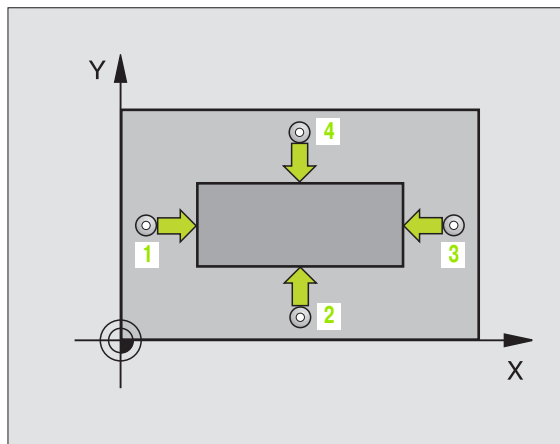
- 1 TNC polohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota z MP6150, případně MP6361) a podle polohovací logiky (viz Zpracovávání cyklů snímání dotykové sondy" na str. 7) k dotykovému bodu **1**. TNC vypočte dotykové body z údajů cyklu a bezpečnostní vzdálenosti z MP6140
- 2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání se snímacím posuvem (MP6120, případně MP6360)
- 3 Poté jede dotyková sonda buďto souběžně s osou ve výšce měření nebo lineárně v bezpečnostní výšce k dalšímu dotykovému bodu **2** a vykoná tam druhé snímání
- 4 TNC polohuje dotykovou sondu k dotykovému bodu **3** a pak k dotykovému bodu **4** a tam provede třetí, případně čtvrté snímání
- 5 Následně polohuje TNC dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a nastaví vztažný bod do středu čepu nebo zapíše souřadnice středu čepu do aktivní tabulky nulových bodů.



Před programováním dbejte na tyto body:

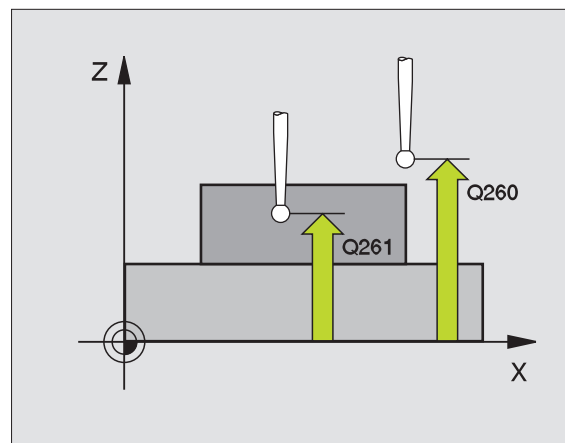
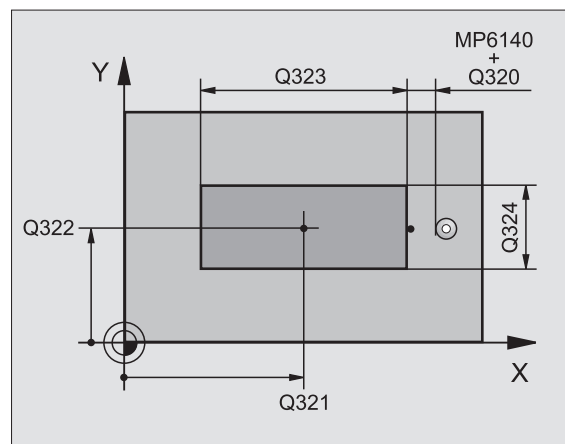
Aby se zabránilo kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem, tak zadávejte délky 1. a 2 strany čepu spíše trochu **větší**.

Vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy musíte naprogramovat před definicí cyklu.





- ▶ **Střed 1. osy Q321 (absolutně):** střed čepu v hlavní ose roviny obrábění
- ▶ **Střed 2. osy Q322 (absolutně):** střed čepu ve vedlejší ose roviny obrábění
- ▶ **1. délka 2. strany Q323 (inkrementálně):** délka čepu paralelně s hlavní osou roviny obrábění
- ▶ **2. délka 2. strany Q324 (inkrementálně):** délka čepu paralelně s vedlejší osou roviny obrábění
- ▶ **Výška měření v ose dotykové sondy Q261 (absolutně):** souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v ose dotykové sondy, na které se má měření provádět
- ▶ **Bezpečnostní vzdálenost Q320 (inkrementálně):** přídavná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k MP6140
- ▶ **Bezpečná výška Q260 (absolutně):** souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínacím zařízením)
- ▶ **Odjetí na bezpečnou výšku Q301:** stanovení, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
0: Mezi měřicími body pojíždět na měřicí výšce
1: Mezi měřicími body přejet na bezpečnou výšku
- ▶ **Číslo nulového bodu v tabulce Q305:** zadat číslo z tabulky nulových bodů, do něhož má TNC uložit souřadnice středu čepu. Při zadání Q305=0 nastaví TNC zobrazení automaticky tak, aby nový vztažný bod byl ve středu čepu.
- ▶ **Nový vztažný bod hlavní osy Q331 (absolutně):** souřadnice v hlavní ose, na kterou má TNC umístit zjištěný střed čepu. Základní nastavení = 0
- ▶ **Nový vztažný bod vedlejší osy Q332 (absolutně):** souřadnice ve vedlejší ose, na kterou má TNC umístit zjištěný střed čepu. Základní nastavení = 0



Příklad: NC-bloky

5 TCH PROBE 411 VZT.BOD OBDELNIK VNE

Q321=+50 ;STRED 1. OSY

Q322=+50 ;STRED 2. OSY

Q323=60 ;1. STRANA - DELKA

Q324=20 ;2. STRANA-DELKA

Q261=-5 ;VYSKA MERENI

Q320=0 ;BEZPECNOSTNI VZDALENOST

Q260=+20 ;BEZPECNA VYSKA

Q301=0 ;JET NA BEZPECNOU VYSKU

Q305=0 ;CISLO V TABULCE

Q331=+0 ;VZTAZNY BOD

Q332=+0 ;VZTAZNY BOD



VZTAŽNÝ BOD KRUH ZEVNITŘ (cyklus dotykové sondy 412, DIN/ISO: G412)

Cyklus dotykové sondy 412 zjistí střed kruhové kapsy (otvoru) a nastaví její střed jako vztažný bod. Lze navolit také zapsání středu pomocí TNC do tabulky nulových bodů.

- 1 TNC polohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota z MP6150, případně MP6361) a podle polohovací logiky (viz Zpracovávání cyklů snímání dotykové sondy" na str. 7) k dotykovému bodu **1**. TNC vypočte dotykové body z údajů cyklu a bezpečnostní vzdálenosti z MP6140
- 2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání se snímacím posuvem (MP6120, případně MP6360). TNC určuje směr dotyku automaticky, podle naprogramovaného startovního úhlu
- 3 Poté jede dotyková sonda v kruhu, buďto ve výšce měření nebo v bezpečnostní výšce, k dalšímu dotykovému bodu **2** a vykoná tam druhé snímání.
- 4 TNC polohuje dotykovou sondu k dotykovému bodu **3** a pak k dotykovému bodu **4** a tam provede třetí, případně čtvrté snímání
- 5 Následně polohuje TNC dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a nastaví vztažný bod do středu kapsy nebo zapíše souřadnice středu kapsy do aktivní tabulky nulových bodů.

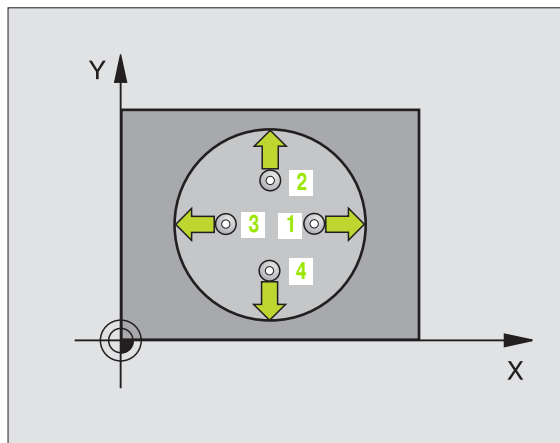


Před programováním dbejte na tyto body:

Aby se zabránilo kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem, tak zadávejte cílový průměr kapsy (otvoru) spíše trochu **menší**.

Pokud nedovolují rozměry kapsy a bezpečnostní vzdálenost předběžné umístění v blízkosti dotykového bodu, tak TNC provádí snímání vždy ze středu kapsy. Mezi čtyřmi snímacími body pak dotyková sonda neodjíždí na bezpečnou výšku.

Vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy musíte naprogramovat před definicí cyklu.

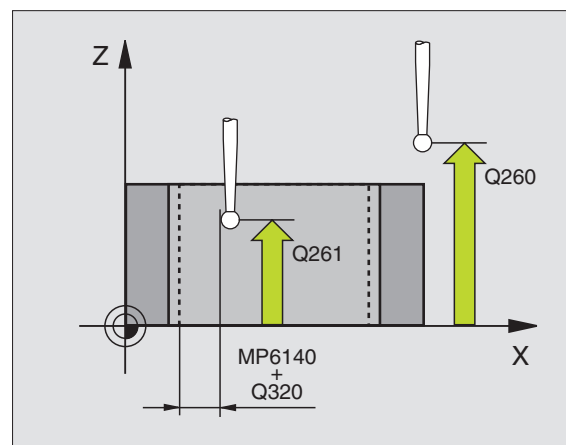
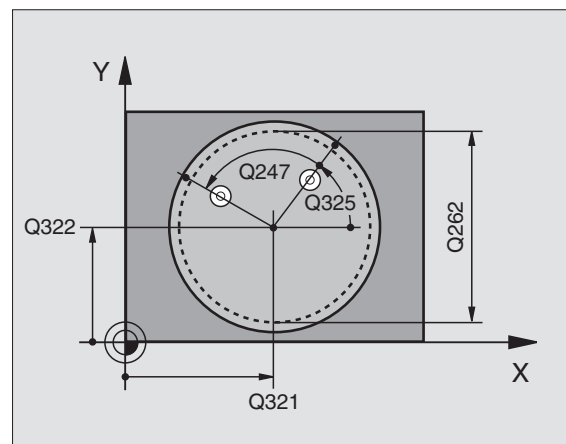




- **Střed 1. osy Q321** (absolutně): střed kapsy v hlavní ose roviny obrábění
- **Střed 2. osy Q322** (absolutně): střed kapsy ve vedlejší ose roviny obrábění Když naprogramujete Q322=0, tak TNC vyrovná střed otvoru do pozitivní osy Y, a když naprogramujete Q322 různé od 0, tak TNC vyrovná střed otvoru do cílové polohy.
- **Cílový průměr Q262**: přibližný průměr kruhové kapsy (otvoru). Zadejte hodnotu spíše trochu menší
- **Úhel startu Q325** (absolutně): úhel mezi hlavní osou obráběcí roviny a prvním dotykovým bodem
- **Úhlová rozteč Q247** (inkrementálně): úhel mezi dvěma body měření, znaménko úhlové rozteče definuje směr (- = ve směru hodinových ručiček), v němž dotyková sonda jede k dalšímu bodu. Chcete-li proměřovat oblouky, pak naprogramujte úhlovou rozteč menší než 90°.



Čím menší úhlovou rozteč naprogramujete, tím nepřesněji počítá TNC vztažný bod. Nejmenší zadávaná hodnota: 5°.



- ▶ **Výška měření v ose dotykové sondy Q261** (absolutně): souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v ose dotykové sondy, na které se má měření provádět
- ▶ **Bezpečnostní vzdálenost Q320** (inkrementálně): přídavná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k MP6140
- ▶ **Bezpečná výška Q260** (absolutně): souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínacím zařízením)
- ▶ **Odjetí na bezpečnou výšku Q301**: stanovení, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
0: mezi měřicími body přejet na měřicí výšce
1: Mezi měřicími body přejet na bezpečnou výšku
- ▶ **Číslo nulového bodu v tabulce Q305**: zadat číslo z tabulky nulových bodů, do něhož má TNC uložit souřadnice středu kapsy. Při zadání Q305=0 nastaví TNC zobrazení automaticky tak, aby nový vztažný bod byl ve středu kapsy
- ▶ **Nový vztažný bod hlavní osy Q331** (absolutně): souřadnice v hlavní ose, na kterou má TNC umístit zjištěný střed kapsy. Základní nastavení = 0
- ▶ **Nový vztažný bod vedlejší osy Q332** (absolutně): souřadnice ve vedlejší ose, na kterou má TNC umístit zjištěný střed kapsy. Základní nastavení = 0

Příklad: NC-bloky

5	TCH PROBE 412 VZT.BOD KRUH ZE VNITR
Q321	=+50 ;STRED 1. OSY
Q322	=+50 ;STRED 2. OSY
Q262	=65 ;CILOVY PRUMER
Q325	=+0 ;UHEL STARTU
Q247	=90 ;UHLOVA ROZTEC
Q261	=-5 ;VYSKA MERENI
Q320	=0 ;BEZPECNOSTNI VZDALENOST
Q260	=+20 ;BEZPECNA VYSKA
Q301	=0 ;JET NA BEZPECNOU VYSKU
Q305	=12 ;CISLO V TABULCE
Q331	=+0 ;VZTAZNY BOD
Q332	=+0 ;VZTAZNY BOD



VZTAŽNÝ BOD KRUH ZVENKU (cyklus dotykové sondy 413, DIN/ISO: G413)

Cyklus dotykové sondy 413 zjistí střed čepu a nastaví jeho střed jako vztažný bod. Lze navolit také zapsání středu pomocí TNC do tabulky nulových bodů.

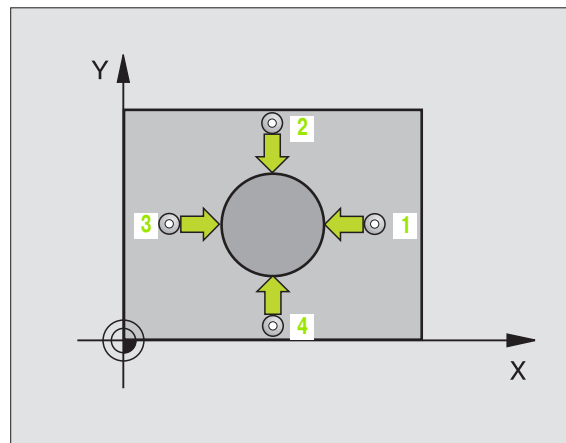
- 1 TNC polohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota z MP6150, případně MP6361) a podle polohovací logiky (viz Zpracovávání cyklů snímání dotykové sondy" na str. 7) k dotykovému bodu **1**. TNC vypočte dotykové body z údajů cyklu a bezpečnostní vzdálenosti z MP6140
- 2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání se snímacím posuvem (MP6120, případně MP6360). TNC určuje směr dotyku automaticky, podle naprogramovaného startovního úhlu
- 3 Poté jede dotyková sonda v kruhu, buďto ve výšce měření nebo v bezpečnostní výšce, k dalšímu dotykovému bodu **2** a vykoná tam druhé snímání.
- 4 TNC polohuje dotykovou sondu k dotykovému bodu **3** a pak k dotykovému bodu **4** a tam provede třetí, případně čtvrté snímání
- 5 Následně polohuje TNC dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a nastaví vztažný bod do středu kapsy nebo zapíše souřadnice středu kapsy do aktivní tabulky nulových bodů.



Před programováním dbejte na tyto body:

Aby se zabránilo kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem, tak zadávejte cílový průměr kapsy (otvoru) spíše trochu **větší**.

Vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy musíte naprogramovat před definicí cyklu.

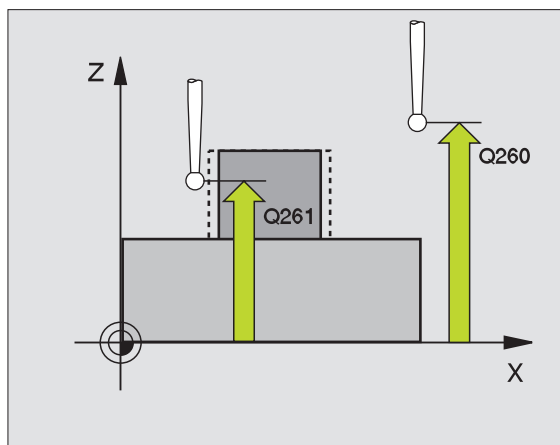
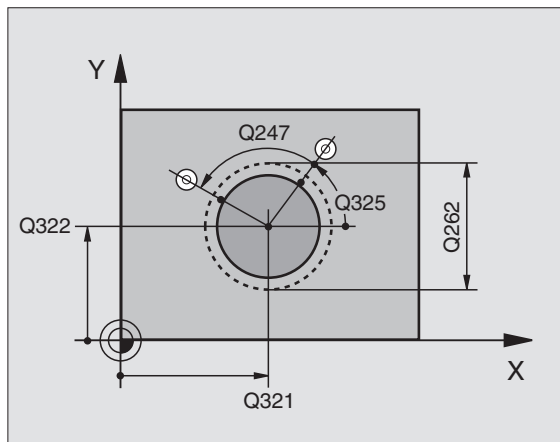




- ▶ **Střed 1. osy Q321** (absolutně): střed čepu v hlavní ose roviny obrábění
- ▶ **Střed 2. osy Q322** (absolutně): střed čepu ve vedlejší ose roviny obrábění. Když naprogramujete Q322=0, tak TNC vyrovná střed otvoru do pozitivní osy Y, a když naprogramujete Q322 různé od 0, tak TNC vyrovná střed otvoru do cílové polohy.
- ▶ **Cílový průměr Q262**: přibližný průměr čepu. Zadejte hodnotu spíše trochu větší
- ▶ **Úhel startu Q325** (absolutně): úhel mezi hlavní osou obráběcí roviny a prvním dotykovým bodem
- ▶ **Úhlová rozteč Q247** (inkrementálně): úhel mezi dvěma body měření, znaménko úhlové rozteče definuje směr (- = ve smyslu hodinových ručiček), v němž dotyková sonda jede k dalšímu bodu. Chcete-li proměřovat oblouky, pak naprogramujte úhlovou rozteč menší než 90°.



Čím menší úhlovou rozteč naprogramujete, tím nepřesněji počítá TNC vztažný bod. Nejmenší hodnota zadání: 5°.



- ▶ **Výška měření v ose dotykové sondy Q261** (absolutně): souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v ose dotykové sondy, na které se má měření provádět
- ▶ **Bezpečnostní vzdálenost Q320** (inkrementálně): přídavná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k MP6140
- ▶ **Bezpečná výška Q260** (absolutně): souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínacím zařízením)
- ▶ **Odjetí na bezpečnou výšku Q301**: stanovení, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
0: mezi měřicími body přejet na měřicí výšce
1: mezi měřicími body přejet na bezpečné výšce
- ▶ **Číslo nulového bodu v tabulce Q305**: zadat číslo z tabulky nulových bodů, do něhož má TNC uložit souřadnice středu čepu. Při zadání Q305=0 nastaví TNC zobrazení automaticky tak, aby nový vztažný bod byl ve středu čepu.
- ▶ **Nový vztažný bod hlavní osy Q331** (absolutně): souřadnice v hlavní ose, na kterou má TNC umístit zjištěný střed čepu. Základní nastavení = 0
- ▶ **Nový vztažný bod vedlejší osy Q332** (absolutně): souřadnice ve vedlejší ose, na kterou má TNC umístit zjištěný střed čepu. Základní nastavení = 0

Příklad: NC-bloky

5 TCH PROBE 413 VZT.BOD KRUH ZVENKU
Q321=+50 ;STRED 1. OSY
Q322=+50 ;STRED 2. OSY
Q262=65 ;CILOVY PRUMER
Q325=+0 ;UHEL STARTU
Q247=90 ;UHLOVA ROZTEC
Q261=-5 ;VYSKA MERENI
Q320=0 ;BEZPECNOSTNI VZDALENOST
Q260=+20 ;BEZPECNA VYSKA
Q301=0 ;JET NA BEZPECNOU VYSKU
Q305=15 ;CISLO V TABULCE
Q331=+0 ;VZTAZNY BOD
Q332=+0 ;VZTAZNY BOD

VZTAŽNÝ BOD ROH ZVENKU (cyklus dotykové sondy 414, DIN/ISO: G414)

Cyklus dotykové sondy 414 zjistí průsečík dvou přímek a nastaví jej jako vztažný bod. Lze navolit také zapsání průsečíku pomocí TNC do tabulky nulových bodů.

- 1 TNC polohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnoty z MP6150, případně MP6361) a podle polohovací logiky (viz Zpracovávání cyklů snímání dotykové sondy” na str. 7) k prvnímu dotykovému bodu 1 (viz obrázek vpravo nahoře). TNC přitom přesazuje dotykovou sondu oproti stanovenému směru pojezdu o bezpečnostní vzdálenost.
- 2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání se snímacím posuvem (MP6120, případně MP6360). TNC určuje směr dotyku automaticky, podle naprogramovaného třetího bodu

 TNC měří první přímku vždy ve směru vedlejší osy roviny obrábění.

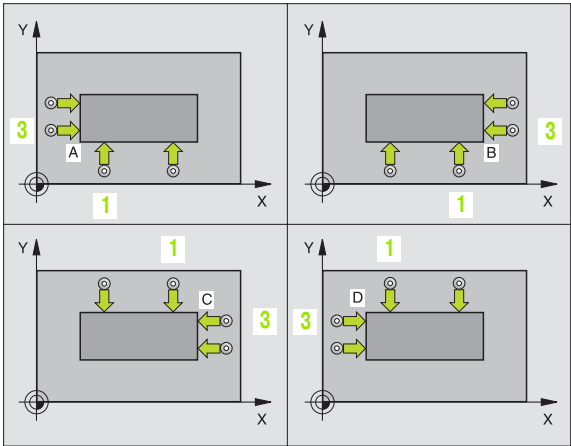
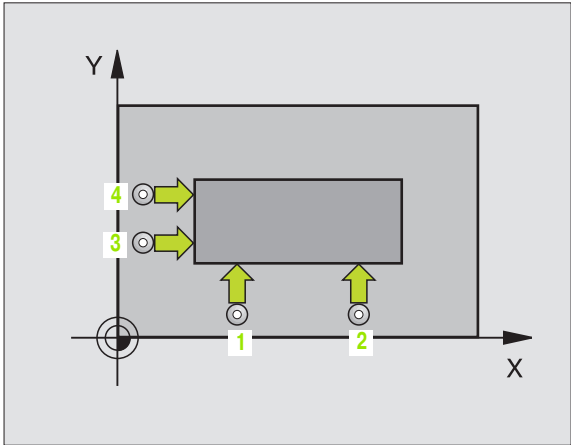
- 3 Poté přejede dotyková sonda k dalšímu bodu dotyku 2 a provede druhé snímání
- 4 TNC polohuje dotykovou sondu k dotykovému bodu 3 a pak k dotykovému bodu 4 a tam provede třetí, případně čtvrté snímání
- 5 Následně polohuje TNC dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a nastaví vztažný bod do průsečíku změřených přímek nebo zapíše souřadnice průsečíku do aktivní tabulky nulových bodů.

 **Před programováním dbejte na tyto body:**

Umístěním měřících bodů 1 a 3 stanovíte roh, do něhož TNC umístí vztažný bod (viz obrázek vpravo uprostřed a následující tabulka).

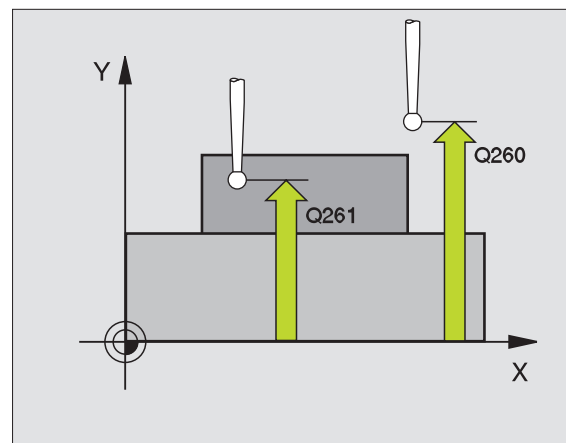
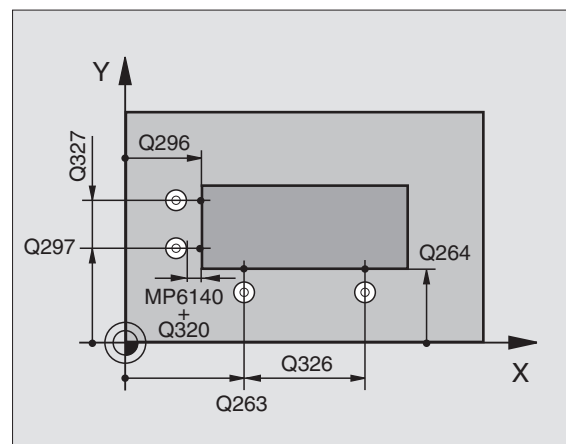
Vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy musíte naprogramovat před definicí cyklu.

Roh	Podmínka X	Podmínka Y
A	X1 je větší než X3	Y1 je menší než Y3
B	X1 je menší než X3	Y1 je menší než Y3
C	X1 je menší než X3	Y1 je větší než Y3
D	X1 je větší než X3	Y1 je větší než Y3





- ▶ **1. měřicí bod 1. osy Q263 (absolutně):** souřadnice prvního dotykového bodu v hlavní ose obráběcí roviny
- ▶ **1. měřicí bod 2. osy Q264 (absolutně):** souřadnice prvního dotykového bodu ve vedlejší ose obráběcí roviny
- ▶ **Odstup 1. osy Q326 (inkrementálně):** vzdálenost mezi první a druhým měřicím bodem v hlavní rovině obrábění
- ▶ **3. měřicí bod 1. osy Q296 (absolutně):** souřadnice třetího dotykového bodu v hlavní ose obráběcí roviny
- ▶ **3. měřicí bod 2. osy Q297 (absolutně):** souřadnice třetího dotykového bodu ve vedlejší ose obráběcí roviny
- ▶ **Odstup 2. osy Q327 (inkrementálně):** vzdálenost mezi třetím a čtvrtým měřicím bodem ve vedlejší ose roviny obrábění
- ▶ **Výška měření v ose dotykové sondy Q261 (absolutně):** souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v ose dotykové sondy, na které se má měření provádět
- ▶ **Bezpečnostní vzdálenost Q320 (inkrementálně):** přídatná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k MP6140
- ▶ **Bezpečná výška Q260 (absolutně):** souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínacím zařízením)
- ▶ **Odjetí na bezpečnou výšku Q301:** stanovení, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
 - 0:** Mezi měřicími body pojíždět na měřicí výšce
 - 1:** Mezi měřicími body přejet na bezpečnou výšku
- ▶ **Provádět základní natočení Q304:** stanovení, zda má TNC kompenzovat šikmou polohu obrobku základním natočením:
 - 0:** Neprovádět základní natočení
 - 1:** Provádět základní natočení



- **Číslo nulového bodu v tabulce** Q305: zadat číslo z tabulky nulových bodů, do něhož má TNC uložit souřadnice rohu. Při zadání Q305=0 nastaví TNC zobrazení automaticky tak, aby nový vztažný bod byl v rohu.
- **Nový vztažný bod hlavní osy** Q331 (absolutně): souřadnice v hlavní ose, na kterou má TNC umístit zjištěný roh. Základní nastavení = 0
- **Nový vztažný bod vedlejší osy** Q332 (absolutně): souřadnice ve vedlejší ose, na kterou má TNC umístit zjištěný roh. Základní nastavení = 0

Příklad: NC-bloky

5 TCH PROBE 414 VZT.BOD ROH ZVENKU	
Q263=+37	;1. BOD 1. OSA
Q264=+7	;1. BOD 2. OSA
Q326=50	;VZDALENOST 1. OSY
Q296=+95	;3. BOD 1. OSA
Q297=+25	;3. BOD 2. OSA
Q327=45	;VZDALENOST 2. OSY
Q261=-5	;VYSKA MERENI
Q320=0	;BEZPECNOSTNI VZDALENOST
Q260=+20	;BEZPECNA VYSKA
Q301=0	;JET NA BEZPECNOU VYSKU
Q304=0	;ZAKLADNI NATOCENI
Q305=7	;CISLO V TABULCE
Q331=+0	;VZTAZNY BOD
Q332=+0	;VZTAZNY BOD



VZTAŽNÝ BOD ROH ZE VNITŘ (cyklus dotykové sondy 415, DIN/ISO: G415)

Cyklus dotykové sondy 415 zjistí průsečík dvou přímek a nastaví jej jako vztažný bod. Lze navolit také zapsání průsečíku pomocí TNC do tabulky nulových bodů.

- 1 TNC polohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnoty z MP6150, případně MP6361) a podle polohovací logiky (viz Zpracovávání cyklů snímání dotykové sondy" na str. 7) k prvnímu dotykovému bodu **1** (viz obrázek vpravo nahoře), který v cyklu definujete. TNC přitom přesazuje dotykovou sondu oproti stanovenému směru pojezdu o bezpečnostní vzdálenost.
- 2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání se snímacím posuvem (MP6120, případně MP6360). Směr dotyku vyplývá z čísla rohu



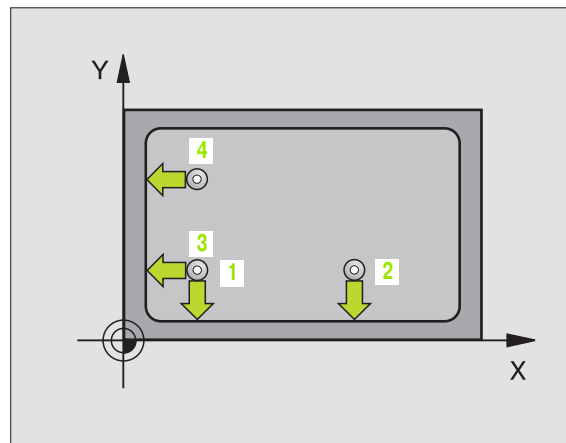
TNC měří první přímku vždy ve směru vedlejší osy roviny obrábění.

- 3 Poté přejede dotyková sonda k dalšímu bodu dotyku **2** a provede druhé snímání
- 4 TNC polohuje dotykovou sondu k dotykovému bodu **3** a pak k dotykovému bodu **4** a tam provede třetí, případně čtvrté snímání
- 5 Následně polohuje TNC dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a nastaví vztažný bod do průsečíku změřených přímek nebo zapíše souřadnice průsečíku do aktivní tabulky nulových bodů.



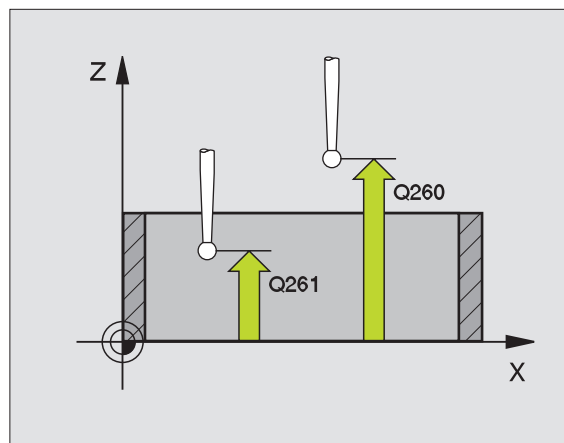
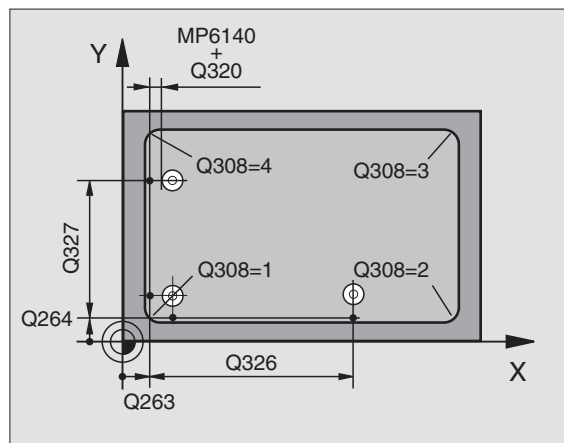
Před programováním dbejte na tyto body:

Vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy musíte naprogramovat před definicí cyklu.





- ▶ **1. měřicí bod 1. osy Q263** (absolutně): souřadnice prvního dotykového bodu v hlavní ose obráběcí roviny
- ▶ **1. měřicí bod 2. osy Q264** (absolutně): souřadnice prvního dotykového bodu ve vedlejší ose obráběcí roviny
- ▶ **Odstup 1. osy Q326** (inkrementálně): vzdálenost mezi prvním a druhým měřicím bodem v hlavní rovině obrábění
- ▶ **Odstup 2. osy Q327** (inkrementálně): vzdálenost mezi třetím a čtvrtým měřicím bodem ve vedlejší ose roviny obrábění
- ▶ **Roh Q308:** číslo rohu, do něhož má TNC umístit vztažný bod
- ▶ **Výška měření v ose dotykové sondy Q261** (absolutně): souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v ose dotykové sondy, na které se má měření provádět
- ▶ **Bezpečnostní vzdálenost Q320** (inkrementálně): přídatná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k MP6140
- ▶ **Bezpečná výška Q260** (absolutně): souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínacím zařízením)
- ▶ **Odjetí na bezpečnou výšku Q301:** stanovení, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
0: mezi měřicími body přejet na měřicí výšce
1: Mezi měřicími body přejet na bezpečnou výšku
- ▶ **Provádět základní natočení Q304:** stanovení, zda má TNC kompenzovat šikmou polohu obrobku základním natočením:
0: Neprovádět základní natočení
1: Provádět základní natočení



3.2 Automatické nastavení vztažných bodů



- ▶ **Číslo nulového bodu v tabulce** Q305: zadat číslo z tabulky nulových bodů, do něhož má TNC uložit souřadnice rohu. Při zadání Q305=0 nastaví TNC zobrazení automaticky tak, aby nový vztažný bod byl v rohu.
- ▶ **Nový vztažný bod hlavní osy** Q331 (absolutně): souřadnice v hlavní ose, na kterou má TNC umístit zjištěný roh. Základní nastavení = 0
- ▶ **Nový vztažný bod vedlejší osy** Q332 (absolutně): souřadnice ve vedlejší ose, na kterou má TNC umístit zjištěný roh. Základní nastavení = 0

Příklad: NC-bloky

5	TCH PROBE 415 VZT.BOD ROH ZVENKU
Q263=+37	;1. BOD 1. OSA
Q264=+7	;1. BOD 2. OSA
Q326=50	;VZDALENOST 1. OSY
Q327=45	;VZDALENOST 2. OSY
Q308=3	;ROH
Q261=-5	;VYSKA MERENI
Q320=0	;BEZPECNOSTNI VZDALENOST
Q260=+20	;BEZPECNA VYSKA
Q301=0	;JET NA BEZPECNOU VYSKU
Q304=0	;ZAKLADNI NATOCENI
Q305=8	;CISLO V TABULCE
Q331=+0	;VZTAZNY BOD
Q332=+0	;VZTAZNY BOD



VZTAŽNÝ BOD STŘED ROZTEČNÉ KRUŽNICE (cyklus dotykové sondy 416, DIN/ISO: G416)

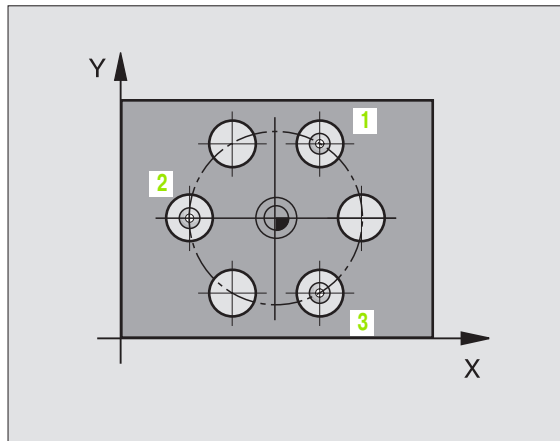
Cyklus dotykové sondy 416 vypočítá střed roztečné kružnice pomocí měření tří otvorů a nastaví její střed jako vztažný bod. Lze navolit také zapsání středu pomocí TNC do tabulky nulových bodů.

- 1 TNC polohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota z MP6150, případně MP6361) a podle polohovací logiky (viz Zpracovávání cyklů snímání dotykové sondy" na str. 7) do zadaného středového bodu prvního otvoru **1**
- 2 Poté přejede dotyková sonda do zadané výšky měření a zjistí sejmutím čtyř bodů střed prvního otvoru
- 3 Následně odjede dotyková sonda zpět do bezpečné výšky a polohuje se do zadaného středového bodu druhého otvoru **2**
- 4 TNC přejede dotykovou sondou do zadané výšky měření a zjistí sejmutím čtyř bodů střed druhého otvoru
- 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 třetího otvoru
- 7 Následně polohuje TNC dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a nastaví vztažný bod do středu roztečné kružnice nebo zapíše souřadnice středu roztečné kružnice do aktivní tabulky nulových bodů.



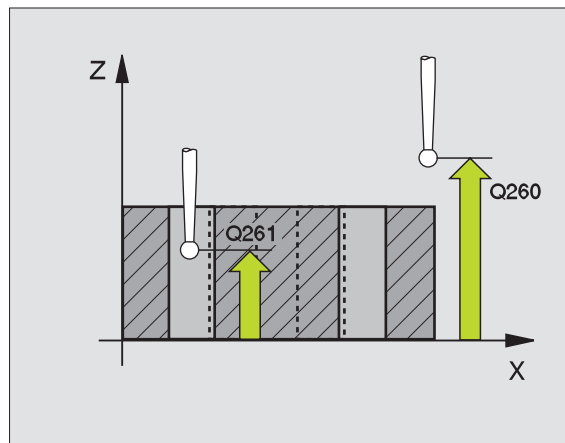
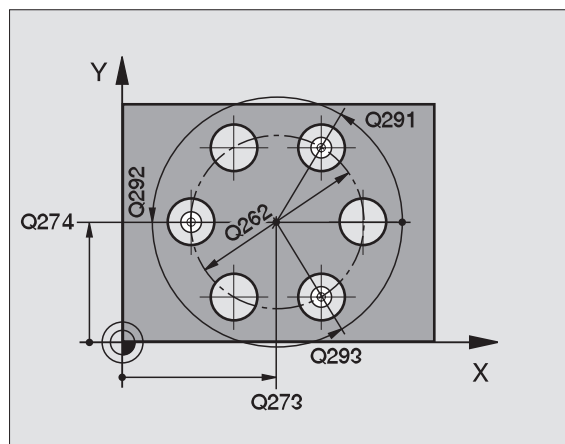
Před programováním dbejte na tyto body:

Vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy musíte naprogramovat před definicí cyklu.





- **Střed 1. osy Q273** (absolutně): střed roztečné kružnice (cílová hodnota) v hlavní ose roviny obrábění
- **Střed 2. osy Q274** (absolutně): střed roztečné kružnice (cílová hodnota) ve vedlejší ose roviny obrábění
- **Cílový průměr Q262**: zadejte přibližný průměr roztečné kružnice. Čím menší je průměr otvoru, tím přesněji musíte zadat cílovou hodnotu průměru.
- **Úhel 1. otvoru Q291** (absolutně): úhel polárních souřadnic prvního středu otvoru v rovině obrábění
- **Úhel 2. otvoru Q292** (absolutně): úhel polárních souřadnic druhého středu otvoru v rovině obrábění
- **Úhel 3. otvoru Q293** (absolutně): úhel polárních souřadnic třetího středu otvoru v rovině obrábění
- **Výška měření v ose dotykové sondy Q261** (absolutně): souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v ose dotykové sondy, na které se má měření provádět
- **Bezpečná výška Q260** (absolutně): souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínacím zařízením)
- **Číslo nulového bodu v tabulce Q305**: zadat číslo z tabulky nulových bodů, do něhož má TNC uložit souřadnice středu roztečné kružnice. Při zadání Q305=0 nastaví TNC zobrazení automaticky tak, aby nový vztažný bod byl ve středu roztečné kružnice.
- **Nový vztažný bod hlavní osy Q331** (absolutně): souřadnice v hlavní ose, na kterou má TNC umístit zjištěný střed roztečné kružnice.
Základní nastavení = 0
- **Nový vztažný bod vedlejší osy Q332** (absolutně): souřadnice ve vedlejší hlavní ose, na kterou má TNC umístit zjištěný střed roztečné kružnice.
Základní nastavení = 0



Příklad: NC-bloky

5 TCH PROBE 416 VZT.B. STRED ROZT.KRUZNICE

Q273=+50 ;STRED 1. OSY

Q274=+50 ;STRED 2. OSY

Q262=90 ;CILOVY PRUMER

Q291=+35 ;UHEL 1. OTVORU

Q292=+35 ;UHEL 2. OTVORU

Q293=+210 ;UHEL 3. OTVORU

Q261=-5 ;VYSKA MERENI

Q260=+20 ;BEZPECNA VYSKA

Q305=12 ;CISLO V TABULCE

Q331=+0 ;VZTAZNY BOD

Q332=+0 ;VZTAZNY BOD

VZTAŽNÝ BOD OSA DOTYKOVÉ SONDY (cyklus dotykové sondy 417, DIN/ISO: G417)

Cyklus dotykové sondy 417 změří libovolnou souřadnici v ose dotykové sondy a nastaví tuto souřadnici jako vztažný bod. Lze navolit také zapsání naměřené souřadnice pomocí TNC do tabulky nulových bodů.

- 1 TNC polohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnoty z MP6150, případně MP6361) a podle polohovací logiky (viz Zpracovávání cyklů snímací dotykové sondy" na str. 7) k naprogramovanému dotykovému bodu **1**. TNC přitom přesazuje dotykovou sondu ve směru kladné osy dotykové sondy o bezpečnostní vzdálenost
- 2 Poté najede dotyková sonda ve své ose na zadanou souřadnici dotykového bodu **1** a zjistí jednoduchým dotykem aktuální polohu
- 3 Následně polohuje TNC dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a nastaví vztažný bod do osy dotykové sondy nebo запиše souřadnici do aktivní tabulky nulových bodů.

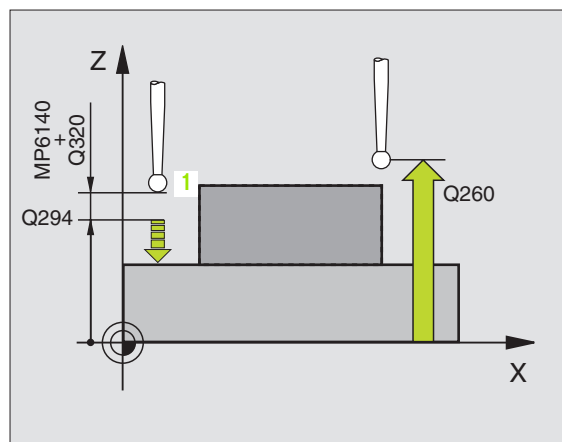
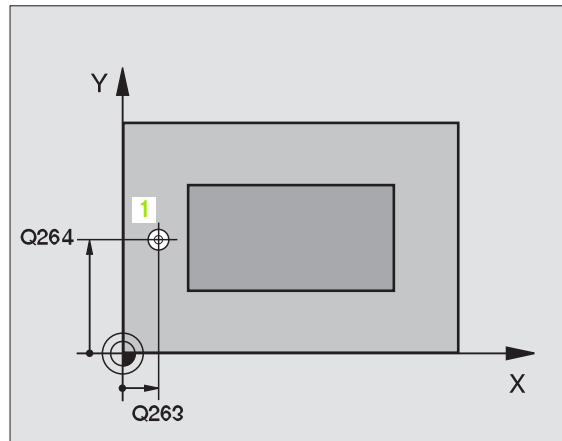


Před programováním dbejte na tyto body:

Vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy musíte naprogramovat před definicí cyklu. TNC pak umístí do této osy vztažný bod.



- ▶ **1. měřicí bod 1. osy Q263 (absolutně):** souřadnice prvního dotykového bodu v hlavní ose obráběcí roviny
- ▶ **1. měřicí bod 2. osy Q264 (absolutně):** souřadnice prvního dotykového bodu ve vedlejší ose obráběcí roviny
- ▶ **1. měřicí bod 3. osy Q294 (absolutně):** souřadnice prvního dotykového bodu v ose dotykové sondy
- ▶ **Bezpečnostní vzdálenost Q320 (inkrementálně):** přídavná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k MP6140
- ▶ **Bezpečná výška Q260 (absolutně):** souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínacím zařízením)
- ▶ **Číslo nulového bodu v tabulce Q305:** zadat číslo z tabulky nulových bodů, do něhož má TNC uložit souřadnici středu čepu. Při zadání Q305=0 nastaví TNC zobrazení automaticky tak, aby byl nový vztažný bod umístěn na sejmuté ploše.
- ▶ **Nový vztažný bod osy dotykové sondy Q333 (absolutně):** souřadnice v ose dotykové sondy, na níž má TNC umístit vztažný bod. Základní nastavení = 0



Příklad: NC-bloky

5 TCH PROBE 417 VZT.B. OSA DOTYKOVÉ SONDY

Q263=+25 ; 1. BOD 1. OSA

Q264=+25 ; 1. BOD 2. OSA

Q294=+25 ; 1. BOD 3. OSA

Q320=0 ; BEZPEČNOSTNÍ VZDALENOST

Q260=+50 ; BEZPEČNÁ VÝŠKA

Q305=0 ; ČÍSLO V TABULCE



VZTAŽNÝ BOD VE STŘEDU 4 OTVORU (cyklus dotykové sondy 418, DIN/ISO: G418)

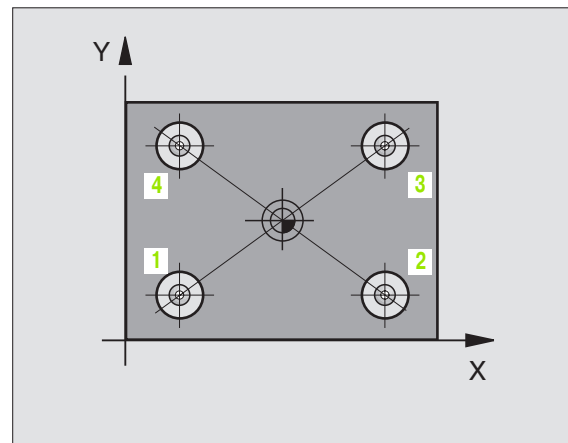
Cyklus dotykové sondy 418 vypočítá průsečík spojovacích přímek vždy dvou středů otvorů a nastaví tento průsečík jako vztažný bod. Lze navolit také zapsání průsečíku pomocí TNC do tabulky nulových bodů.

- 1 TNC polohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota z MP6150, případně MP6361) a podle polohovací logiky (viz Zpracovávání cyklů snímací dotykové sondy" na str. 7) do středu prvního otvoru **1**
- 2 Poté přejede dotyková sonda do zadané výšky měření a zjistí sejmutím čtyř bodů střed prvního otvoru
- 3 Následně odjede dotyková sonda zpět do bezpečné výšky a polohuje se do zadaného středového bodu druhého otvoru **2**
- 4 TNC přejede dotykovou sondou do zadané výšky měření a zjistí sejmutím čtyř bodů střed druhého otvoru
- 5 TNC opakuje kroky 3 a 4 pro otvory **3** a **4**
- 6 Poté polohuje TNC dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a nastaví vztažný bod do průsečíku spojovacích přímek středů otvorů **1 / 3** a **2 / 4** nebo zapíše souřadnice průsečíku do aktivní tabulky nulových bodů



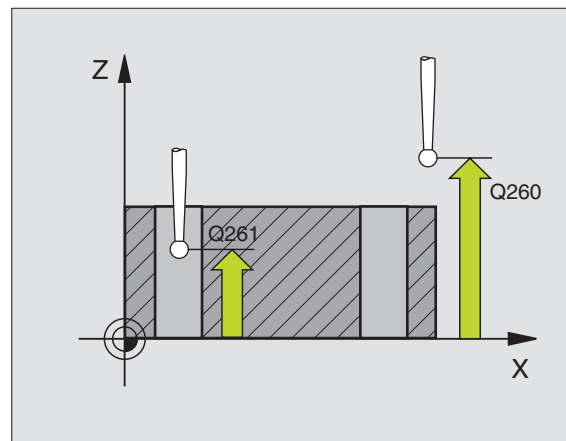
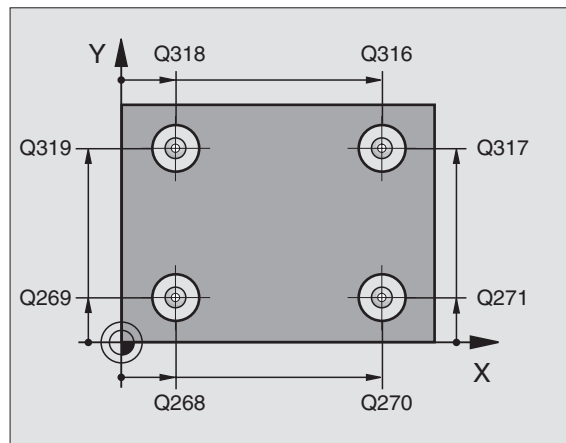
Před programováním dbejte na tyto body:

Vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy musíte naprogramovat před definicí cyklu.





- ▶ **1. střed 1. osy Q268** (absolutně): střed prvního otvoru v hlavní ose obráběcí roviny
- ▶ **1. střed 2. osy Q269** (absolutně): střed prvního otvoru ve vedlejší ose obráběcí roviny
- ▶ **2. střed 1. osy Q270** (absolutně): střed druhého otvoru v hlavní ose obráběcí roviny
- ▶ **2. střed 2. osy Q271** (absolutně): střed druhého otvoru ve vedlejší ose obráběcí roviny
- ▶ **3. střed 1. osy Q316** (absolutně): střed třetího otvoru v hlavní ose obráběcí roviny
- ▶ **3. střed 2. osy Q317** (absolutně): střed třetího otvoru ve vedlejší ose obráběcí roviny
- ▶ **4. střed 1. osy Q318** (absolutně): střed čtvrtého otvoru v hlavní ose obráběcí roviny
- ▶ **4. střed 2. osy Q319** (absolutně): střed čtvrtého otvoru ve vedlejší ose obráběcí roviny
- ▶ **Výška měření v ose dotykové sondy Q261** (absolutně): souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v ose dotykové sondy, na které se má měření provádět
- ▶ **Bezpečná výška Q260** (absolutně): souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínacím zařízením)



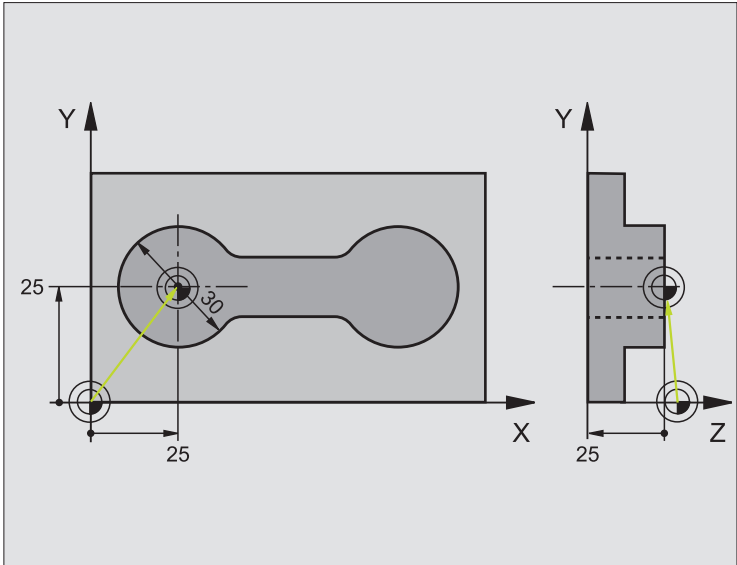
- ▶ **Číslo nulového bodu v tabulce** Q305: zadat číslo z tabulky nulových bodů, do něhož má TNC uložit souřadnice průsečíku spojnic. Při zadání Q305=0 nastaví TNC zobrazení automaticky tak, aby nový vztažný bod byl v průsečíku spojnic.
- ▶ **Nový vztažný bod hlavní osy** Q331 (absolutně): souřadnice v hlavní ose, na kterou má TNC umístit zjištěný průsečík spojnic. Základní nastavení = 0
- ▶ **Nový vztažný bod vedlejší osy** Q332 (absolutně): souřadnice ve vedlejší ose, na kterou má TNC umístit zjištěný průsečík spojnic. Základní nastavení = 0

Příklad: NC-bloky

5 TCH PROBE 418 VZT.B 4 OTVORY	
Q268=+20	;1. STRED 1. OSA
Q269=+25	;1. STRED 2. OSA
Q270=+150	;2. STRED 1. OSA
Q271=+25	;2. STRED 2. OSA
Q316=+150	;3. STRED 1. OSA
Q317=+85	;3. STRED 2. OSA
Q318=+22	;4. STRED 1. OSA
Q319=+80	;4. STRED 2. OSA
Q261=-5	;VYSKA MERENI
Q260=+10	;BEZPECNA VYSKA
Q305=12	;CISLO V TABULCE
Q331=+0	;VZTAZNY BOD
Q332=+0	;VZTAZNY BOD



Příklad: nastavit jako vztažný bod horní hranu obrobku a střed kruhového segmentu



0 BEGIN PGM CYC401 MM	
1 TOOL CALL 0 Z	Vyvolat nástroj 0 pro stanovení osy dotykové sondy
2 TCH PROBE 417 VZT.B. OSA DOTYKOVE SONDY	Definice cyklu pro nastavení vztažného bodu v ose dotykové sondy
Q263=+25 ;1. BOD 1. OSA	Bod dotyku: souřadnice X
Q264=+25 ;1. BOD 2. OSA	Bod dotyku: Souřadnice Y
Q294=+25 ;1. BOD 3. OSA	Bod dotyku: souřadnice Z
Q320=2 ;BEZPECNOSTNI VZDALENOST	Dodatečná bezpečnostní vzdálenost k MP6140
Q260=+20 ;BEZPECNA VYSKA	Výška, ve které se může jet v ose dotykové sondy bez nebezpečí kolize
Q305=0 ;CISLO V TABULCE	Stanovit zobrazení
Q333=+0 ;VZTAZNY BOD	Nastavit 0 osy dotykové sondy

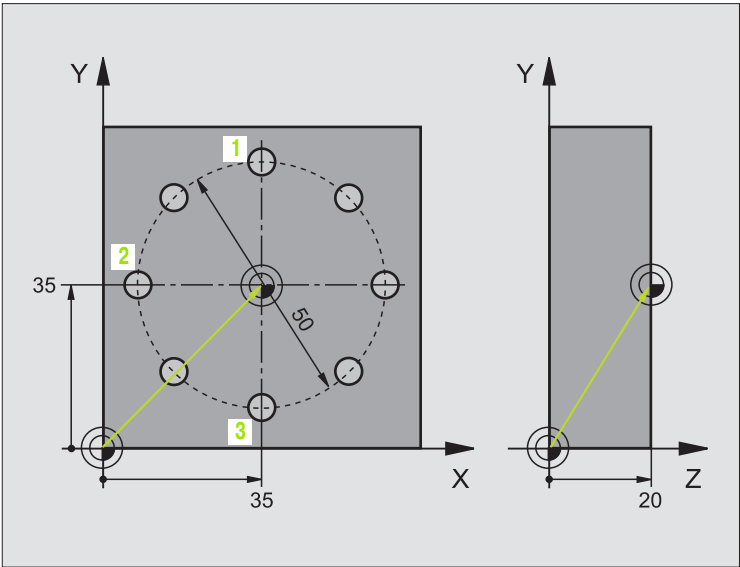


3 TCH PROBE 413 VZT.BOD KRUH ZVENKU	
Q321=+25 ;STRED 1. OSY	Střed kruhu: souřadnice X
Q322=+25 ;STRED 2. OSY	Střed kruhu: Souřadnice Y
Q262=30 ;CILOVY PRUMER	Průměr kruhu
Q325=+90 ;START. UHEL	Úhel polárních souřadnic pro 1. dotykový bod
Q247=+45 ;UHLOVA ROZTEC	Úhlová rozteč pro výpočet dotykových bodů 2 až 4
Q261=-5 ;VYSKA MERENI	Souřadnice v ose dotykové sondy, v níž se provádí měření
Q320=2 ;BEZPECNOSTNI VZDALENOST	Dodatečná bezpečnostní vzdálenost k MP6140
Q260=+10 ;BEZPECNA VYSKA	Výška, na které se může jet v ose dotykové sondy bez nebezpečí kolize
Q301=0 ;JET NA BEZPECNOU VYSKU	Mezi měřicími body odjet na bezpečnou výšku
Q305=0 ;CISLO V TABULCE	Stanovit zobrazení
Q331=+0 ;VZTAZNY BOD	Nastavit zobrazení v X na 0
Q332=+10 ;VZTAZNY BOD	Nastavit zobrazení v Y na 10
Q332=+10 ;VZTAZNY BOD	Nastavit zobrazení v Y na 10
4 CALL PGM 35K47	Vyvolání programu obrábění
5 END PGM CYC413 MM	



Příklad: nastavit jako vztažný bod horní hranu obrobku a střed roztečné kružnice

Naměřený střed roztečné kružnice by měl být zapsán do předvolené tabulky k pozdějšímu použití.



0 BEGIN PGM CYC416 MM	
1 TOOL CALL 0 Z	Vyvolat nástroj 0 pro stanovení osy dotykové sondy
2 TCH PROBE 417 VZT.B. OSA DOTYKOVE SONDY	Definice cyklu pro nastavení vztažného bodu v ose dotykové sondy
Q263=+7,5 ;1. BOD 1. OSA	Bod dotyku: souřadnice X
Q264=+7,5 ;1. BOD 2. OSA	Bod dotyku: Souřadnice Y
Q294=+25 ;1. BOD 3. OSA	Bod dotyku: souřadnice Z
Q320=0 ;BEZPECNOSTNI VZDALENOST	Dodatečná bezpečnostní vzdálenost k MP6140
Q260=+50 ;BEZPECNA VYSKA	Výška, na které se může jet v ose dotykové sondy bez nebezpečí kolize
Q305=1 ;CISLO V TABULCE	Zapsat souřadnici Z do tabulky nulových bodů
Q333=+0 ;VZTAZNY BOD	Nastavit 0 osy dotykové sondy



3 TCH PROBE 416 VZT.B. STRED ROZT.KRUZNICE	
Q273=+35 ;STRED 1. OSY	Střed roztečné kružnice: souřadnice X
Q274=+35 ;STRED 2. OSY	Střed roztečné kružnice: Souřadnice Y
Q262=50 ;CILOVY PRUMER	Průměr roztečné kružnice s otvory
Q291=+90 ;UHEL 1. OTVORU	Úhel polárních souřadnic pro 1. střed otvoru 1
Q292=+180 ;UHEL 2. OTVORU	Úhel polárních souřadnic pro 2. střed otvoru 2
Q293=+270 ;UHEL 3. OTVORU	Úhel polárních souřadnic pro 3. střed otvoru 3
Q261=+15 ;VYSKA MERENI	Souřadnice v ose dotykové sondy, v níž se provádí měření
Q260=+10 ;BEZPECNA VYSKA	Výška, na kterou se může jet v ose dotykové sondy bez nebezpečí kolize
Q305=1 ;CISLO V TABULCE	Zapsat střed roztečné kružnice (X a Y) do tabulky nulových bodů.
Q331=+0 ;VZTAZNY BOD	
Q332=+0 ;VZTAZNY BOD	
4 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD	Přemístit nulový bod cyklem 7 do středu roztečné kružnice
5 CYCL DEF 7.1 #1	
6 CALL PGM 35KL7	Vyvolání programu obrábění
7 END PGM CYC416 MM	



3.3 Automatické proměřování obrobků

Přehled

TNC nabízí dvanáct cyklů, s nimiž můžete obrobky proměřovat automaticky:

Cyklus	Softklávesa
0 VZTAŽNÁ ROVINA Měření souřadnice ve zvolené ose	
1 POLÁRNÍ VZTAŽNÁ ROVINA Měření bodu, směr dotyku přes úhel	
420 MĚŘENÍ ÚHLU Měření úhlu v rovině obrábění	
421 MĚŘENÍ OTVORU Měření polohy a průměru otvoru	
422 MĚŘENÍ KRUHU ZVENKU Měření polohy a průměru kruhovitého čepu	
423 MĚŘENÍ OBDÉLNÍKU ZE VNITŘ Měření polohy, délky a šířky obdélníkové kapsy	
424 MĚŘENÍ OBDÉLNÍKU Z VENKU Měření polohy, délky a šířky obdélníkového čepu	
425 MĚŘENÍ ŠÍŘKY ZE VNITŘ (2. úroveň softkláves) Měření drážky zevnitř	
426 MĚŘENÍ ŽEBRA Z VENKU (2. úroveň softkláves) Měření žebra zvenku	
427 MĚŘENÍ SOUŘADNIC (2. úroveň softkláves) Měření libovolných souřadnic ve zvolené ose	
430 MĚŘENÍ ROZTEČNÉ KRUŽNICE (2. úroveň softkláves) Měřit polohu a průměr roztečné kružnice s otvory	
431 MĚŘENÍ ROVINY (2. úroveň softkláves) Měření úhlu osy A a B jedné roviny	



Zanesení naměřených hodnot do protokolu

Ke všem cyklům, s nimiž automaticky proměříte obrobky (výjimka: cyklus 0 a 1), TNC zhotoví měřicí protokol. Měřicí protokol ukládá TNC standardně jako soubor ASCII v adresáři, z něhož zpracováváte měřicí program. Případně můžete měřicí protokol zaslat přímo přes datové rozhraní na tiskárnu nebo uložit na PC. K tomu nastavte funkci Tisk (v nabídce konfigurace rozhraní) na RS232:\ (viz také Příručka uživatele, Funkce MOD, Nastavení datového rozhraní“).



Všechny naměřené hodnoty, které jsou uvedené v souboru protokolu se vztahují k tomu vztažnému bodu, který je aktivní v okamžiku provádění příslušného cyklu. Dodatečně lze souřadnicový systém ještě otočit v rovině nebo naklonit s 3D-ROT. V těchto případech přepočítá TNC naměřené výsledky do aktuálně aktivního souřadnicového systému.

Pokud si přejete odeslat protokol měření přes datové rozhraní, použijte program k přenosu dat TNCremo firmy HEIDENHAIN.

Příklad: soubor protokolu pro dotykový cyklus 423:

***** Protokol měření dotykového cyklu 421 Měření otvoru *****

Datum: 29-11-1997

Čas: 6:55:04

Měřicí program: TNC:\GEH35712\CHECK1.H

Cílové hodnoty: Střed hlavní osy . 50.0000

Střed vedlejší osy: 65.0000

Průměr: 12.0000

Předvolená hraniční hodnota 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 otvoru: 12.0450

Nejmenší rozměr otvoru 12.000

Aktuální hodnoty: Střed hlavní osy: 50.0810

Střed vedlejší osy: 64.9530

Průměr: 12.0259

Odchylky: Střed hlavní osy . 0.0810

Střed vedlejší osy: -0.0470

Průměr: 0.0259

Další naměřené výsledky: Výška měření : -5.0000

***** Konec měřicího protokolu *****

Výsledky měření v parametrech Q

Výsledky měření příslušných dotykových cyklů ukládá TNC do globálně účinných Q parametrů Q150 až Q160. Odchytky od cílové hodnoty jsou uloženy v parametrech Q161 až 166. Věnujte prosím pozornost tabulce výsledků a parametrů, která je uvedena v každém popisu cyklu.

Navíc TNC ukazuje na pomocném obrázku daného cyklu při jeho definici výsledky a parametry (viz obrázek vpravo nahoře).

Stav měření

U některých cyklů můžete zjistit pomocí globálně účinných Q parametrů Q180 až 182 stav měření :

Stav měření	Hodnota parametru
Naměřené hodnoty leží v rámci tolerance	Q180 = 1
Je potřebná oprava	Q181 = 1
Zmetek	Q182 = 1

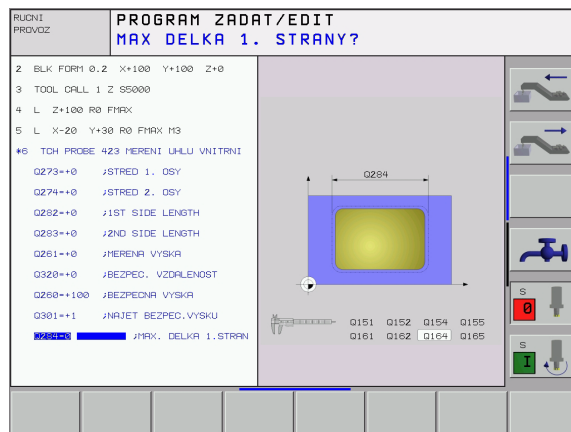
TNC vyznačí příznak dodělání, případně zmetka, jakmile leží naměřená hodnota mimo toleranci. Chcete-li zjistit, který výsledek měření je mimo toleranci, tak prostudujte měřicí protokol nebo prověřte příslušné výsledky měření (Q150 až Q160).



TNC vyznačí příznak stavu i tehdy, když nezadáte žádnou toleranci nebo největší či nejmenší rozměr.

Kontrola tolerance

U většiny cyklů ke kontrole obrobků můžete nechat TNC provádět kontrolu tolerance. Za tím účelem musíte definovat při přípravě cyklu potřebné hraniční hodnoty. Pokud si nepřejete provádět kontrolu tolerance, tak zadejte do tohoto parametru 0 (= přednastavená hodnota)



Kontrola nástroje

U většiny cyklů ke kontrole obrobků můžete nechat TNC provádět kontrolu nástroje. TNC kontroluje, zda:

- se má korigovat rádius nástroje na základě odchylky od cílové hodnoty (hodnoty v Q16x),
- odchylky od cílové hodnoty (hodnoty v Q15x) jsou větší než je tolerance ulomení nástroje,

Korekce nástroje



Funkce pracuje pouze při:

- aktivní tabulce nástrojů,
- pokud zapnete kontrolu nástroje v cyklu (Q330 zadat různé od 0)

TNC koriguje rádius nástroje ve sloupci DR tabulky nástrojů v zásadě vždy, i když je naměřená hodnota odchylky v rámci předvolené tolerance. Zda musíte opravovat zjistíte ve vašem NC programu přes parametr Q181 (Q181=1: je potřebná oprava).

Pro cyklus 427 navíc platí:

- TNC provede výše popsanou korekturu rádiusu nástroje, pokud je definována jako osa měření jedna osa aktivní roviny obrábění (Q272=1 nebo 2). Směr korekce zjišťuje TNC z definovaného směru pojezdu (Q267)
- Pokud je zvolena jako osa měření osa dotykové sondy (Q272=3), tak provede TNC korekci délky nástroje.

Kontrola zlomení nástroje



Funkce pracuje pouze při:

- aktivní tabulce nástrojů,
- pokud zapnete kontrolu nástroje 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“).

Pokud je naměřená odchylka větší než tolerance zlomení nástroje, tak TNC vydá 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 výsledků-parametrů a do souboru protokolu v aktivním, to znamená případně v posunutém a/nebo natočeném/naklopeném souřadnicovém systému.

VZTAŽNÁ ROVINA (cyklus dotykové sondy 0, DIN/ISO: G55)

- 1 Dotyková sonda najíždí během 3D-pohybu rychloposuvem (hodnota z MP6150, případně MP6361) na předběžnou pozici **1** naprogramovanou v cyklu
- 2 Poté provede dotyková sonda snímání se snímacím posuvem (MP6120, případně MP6360). Směr dotyku se musí určit v cyklu
- 3 Po zjištění pozice TNC odjede dotykovou sondou zpět do výchozího bodu snímání a uloží naměřené souřadnice do Q parametru. Navíc TNC ukládá souřadnice pozice, kde 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

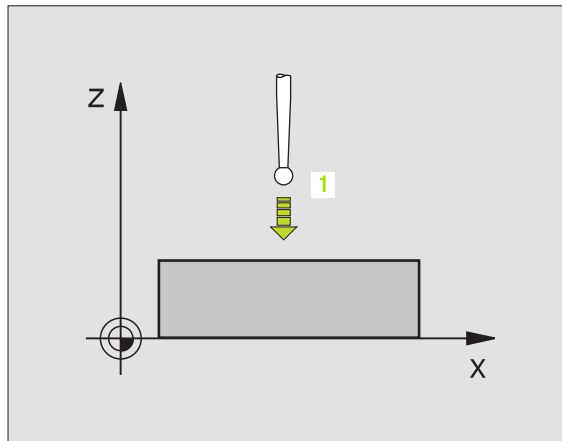


Před programováním dbejte na tyto body:

Dotykovou sondu předběžně polohujte tak, aby se zamezilo kolizi při najíždění do naprogramované startovní polohy.



- **Číslo parametru pro výsledek:** Zadejte číslo Q parametru, kterému se přiřadí hodnota souřadnic
- **Osa dotyku/směr dotyku:** zadejte osu dotyku klávesou volby osy nebo pomocí klávesnice ASCII a znaménko směru dotyku. Zadáání potvrďte klávesou ENT
- **Cílová hodnota pozice:** zadejte všechny souřadnice předběžného polohování dotykové sondy pomocí kláves volby osy nebo klávesnicí ASCII.
- Ukončení zadávání: stiskněte klávesu ENT



Příklad: NC-bloky

```
67 TCH PROBE 0.0 VZTAŽNÁ ROVINA Q5 X-
68 TCH PROBE 0.1 X+5 Y+0 Z-5
```



VZTAŽNÁ ROVINA Polárně (cyklus dotkové sondy 1)

Cyklus dotkové sondy 1 zjišťuje v libovolném směru dotyku libovolné místo na obrobku.

- 1 Dotková sonda najíždí během 3D-pohybu rychloposuvem (hodnota z MP6150, případně MP6361) na předběžnou pozici 1 naprogramovanou v cyklu
- 2 Poté provede dotková sonda snímání se snímacím posuvem (MP6120, případně MP6360). Během snímání popojíždí TNC současně ve dvou osách (v závislosti na úhlu dotyku). Směr dotyku se musí určit v cyklu pomocí polárního úhlu
- 3 Když TNC zjistilo pozici, odjede dotková sonda zpátky do startovního bodu snímání. Souřadnice pozice, kde se dotková sonda nacházela v okamžiku spínacího signálu, TNC ukládá do parametrů Q115 až Q119.

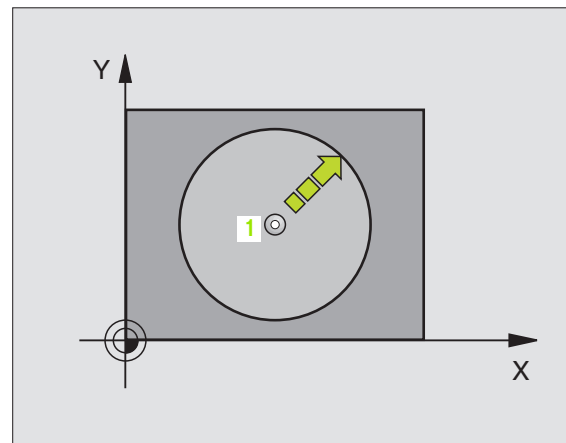


Před programováním dbejte na tyto body:

Dotkovou sondu předběžně polohujte tak, aby se zamezilo kolizi při najíždění do naprogramované startovní polohy.



- **Osa dotyku** Zadejte osu dotyku klávesou volby osy nebo pomocí klávesnice ASCII. Zadání potvrďte klávesou ENT
- **Úhel dotyku:** Úhel, vztahující se k ose dotyku, v němž má dotková sonda popojíždět
- **Cílová hodnota pozice:** Zadat všechny souřadnice předběžného polohování dotkové sondy pomocí kláves volby osy nebo klávesnicí ASCII.
- Ukončení zadávání: stiskněte klávesu ENT



Příklad: NC-bloky

67 TCH PROBE 1.0 VZTAŽNA ROVINA POLAR

68 TCH PROBE 1.1 X UHEL: +30

69 TCH PROBE 1.2 X+5 Y+0 Z-5

MĚŘENÍ ÚHLU (cyklus dotykové sondy 420, DIN/ISO: G420)

Cyklus dotykové sondy 420 zjišťuje úhel libovolné přímky s hlavní osou roviny obrábění.

- 1 TNC polohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnoty z MP6150, případně MP6361) a podle polohovací logiky (viz Zpracovávání cyklů snímání dotykové sondy" na str. 7) k naprogramovanému dotykovému bodu **1**. TNC přitom přesazuje dotykovou sondu oproti stanovenému směru pojezdu o bezpečnostní vzdálenost.
- 2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání se snímacím posuvem (MP6120, případně MP6360)
- 3 Poté přejede dotyková sonda k dalšímu bodu dotyku **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, vztahující se k hlavní ose roviny obrábění

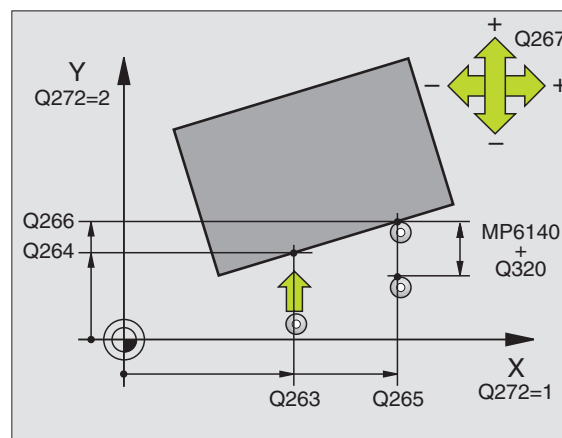
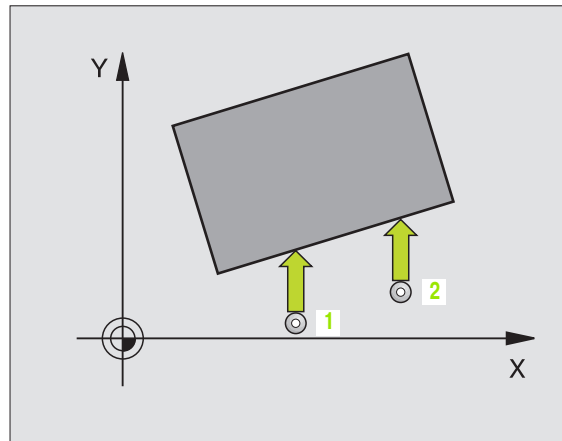


Před programováním dbejte na tyto body:

Vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy musíte naprogramovat před definicí cyklu.



- **1. měřicí bod 1. osy Q263** (absolutně): souřadnice prvního dotykového bodu v hlavní ose obráběcí roviny
- **1. měřicí bod 2. osy Q264** (absolutně): souřadnice prvního dotykového bodu ve vedlejší ose obráběcí roviny
- **2. měřicí bod 1. osy Q265** (absolutně): souřadnice druhého dotykového bodu v hlavní ose obráběcí roviny
- **2. měřicí bod 2. osy Q266** (absolutně): souřadnice druhého dotykového bodu ve vedlejší ose obráběcí roviny
- **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

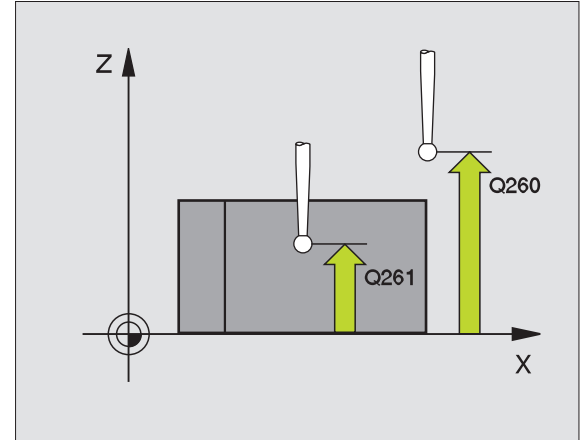




Pokud je osa dotykové sondy = ose měření, tak dbejte na následující body:

Zvolte Q263 rovno Q265, pokud se má měřit úhel ve směru osy A; zvolte Q263 různé od Q265, pokud se má úhel měřit ve směru osy B.

- ▶ **Směr pojezdu 1** Q267: směr příjezdu dotykové sondy k obrobku:
-1: Směr pojezdu negativní
+1: Kladný směr pojezdu
- ▶ **Výška měření v ose dotykové sondy** Q261 (absolutně): souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v ose dotykové sondy, na které se má měření provádět
- ▶ **Bezpečnostní vzdálenost** Q320 (inkrementálně): přídatná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k MP6140
- ▶ **Bezpečná výška** Q260 (absolutně): souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínacím zařízením)
- ▶ **Odjetí na bezpečnou výšku** Q301: stanovení, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
0: mezi měřicími body přejet na měřicí výšce
1: Mezi měřicími body přejet na bezpečnou výšku
- ▶ **Protokol měření** Q281: určení, zda má TNC vystavit protokol měření:
0: Nevystavovat protokol měření
1: Vystavit protokol měření: TNC založí **soubor protokolu TCHPR420.TXT** standardně do adresáře, kde je uložen také váš měřicí program.



Příklad: NC-bloky

5 TCH PROBE 420 MERENI UHLU

Q263=+10 ;1. BOD 1. OSA

Q264=+10 ;1. BOD 2. OSA

Q265=+15 ;2. BOD 1. OSY

Q266=+95 ;2. BOD 2. OSA

Q272=1 ;OSA MERENI

Q267=-1 ;SMER POJEZDU

Q261=-5 ;VYSKA MERENI

Q320=0 ;BEZPECNOSTNI VZDALENOST

Q260=+10 ;BEZPECNA VYSKA

Q301=1 ;JET NA BEZPECNOU VYSKU

Q281=1 ;PROTOKOL MERENI

MĚŘENÍ OTVORU (cyklus dotykové sondy 421, DIN/ISO: G421)

Cyklus dotykové sondy 421 zjistí střed a průměr otvoru (kruhové kapsy). Pokud jste definovali příslušné hodnoty tolerance v cyklu, tak TNC provede porovnání cílové a aktuální polohy a uloží odchylky do systémových parametrů.

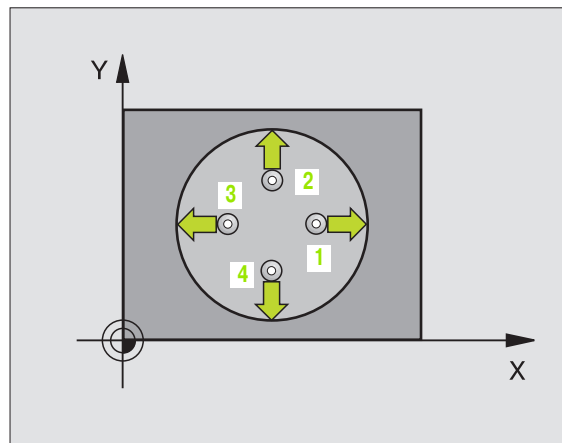
- 1 TNC polohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota z MP6150, případně MP6361) a podle polohovací logiky (viz Zpracovávání cyklů snímací dotykové sondy" na str. 7) k dotykovému bodu **1**. TNC vypočte dotykové body z údajů cyklu a bezpečnostní vzdálenosti z MP6140
- 2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání se snímacím posuvem (MP6120, případně MP6360). TNC určuje směr dotyku automaticky, podle naprogramovaného startovního úhlu
- 3 Poté jede dotyková sonda v kruhu, buďto ve výšce měření nebo v bezpečnostní výšce, k dalšímu dotykovému bodu **2** a vykoná tam druhé snímání.
- 4 TNC polohuje dotykovou sondu k dotykovému bodu **3** a pak k dotykovému bodu **4** a tam provede třetí, případně čtvrté snímání
- 5 Poté umístí TNC dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a uloží aktuální hodnoty a odchylky do následujících Q parametrů:

Číslo parametru	Význam
Q151	Skutečná hodnota středu hlavní osy
Q152	Skutečná hodnota středu vedlejší osy
Q153	Skutečná hodnota průměru
Q161	Odchylka středu hlavní osy
Q162	Odchylka středu vedlejší osy
Q163	Odchylka průměru



Před programováním dbejte na tyto body:

Vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy musíte naprogramovat před definicí cyklu.



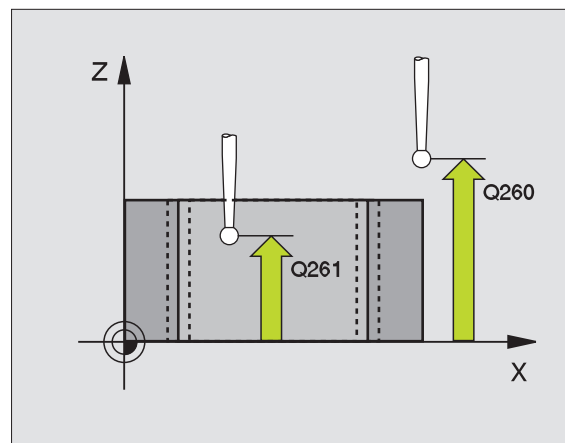
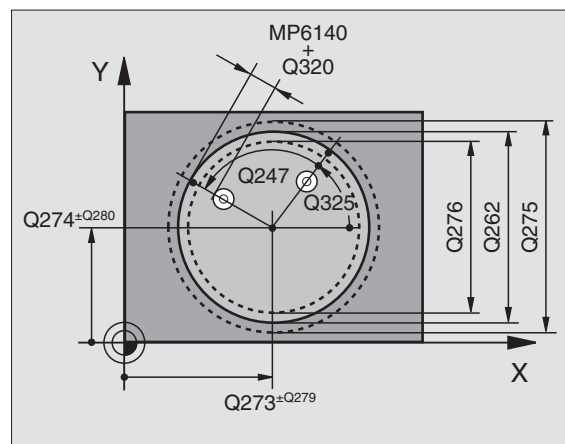


- ▶ **Střed 1. osy Q273 (absolutně):** střed otvoru v hlavní ose roviny obrábění
- ▶ **Střed 2. osy Q274 (absolutně):** střed otvoru ve vedlejší ose roviny obrábění
- ▶ **Cílový průměr Q262:** zadejte průměr otvoru
- ▶ **Úhel startu Q325 (absolutně):** úhel mezi hlavní osou obráběcí roviny a prvním dotykovým bodem
- ▶ **Úhlová rozteč Q247 (inkrementálně):** úhel mezi měřicími body, znaménko úhlové rozteče definuje směr obrábění (–= ve směru hodinových ručiček). Chcete-li proměřovat oblouky, pak naprogramujte úhlovou rozteč menší než 90°.



Čím menší úhlovou rozteč naprogramujete, tím nepřesněji počítá TNC rozměru otvoru. Nejmenší hodnota zadání: 5°.

- ▶ **Výška měření v ose dotykové sondy Q261 (absolutně):** souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v ose dotykové sondy, na které se má měření provádět
- ▶ **Bezpečnostní vzdálenost Q320 (inkrementálně):** přídatná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k MP6140
- ▶ **Bezpečná výška Q260 (absolutně):** souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínacím zařízením)
- ▶ **Odjetí na bezpečnou výšku Q301:** stanovení, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
0: mezi měřicími body přejet na měřicí výšce
1: Mezi měřicími body přejet na bezpečnou výšku
- ▶ **Největší rozměr otvoru Q275:** Největší přípustný průměr otvoru (kruhové kapsy)
- ▶ **Nejmenší rozměr otvoru Q276:** Nejmenší přípustný průměr otvoru (kruhové kapsy)
- ▶ **Tolerance středu 1. osy Q279:** Přípustná odchylka polohy v hlavní ose obráběcí roviny
- ▶ **Tolerance středu 2. osy Q280:** Přípustná odchylka polohy ve vedlejší ose obráběcí roviny



- **Protokol měření** Q281: určení, zda má TNC vystavit protokol měření:
0: Nevystavovat protokol měření
1: Vystavit protokol měření: TNC založí **soubor protokolu TCHPR421.TXT** standardně do adresáře, kde je uložen také váš měřicí program.
- **PGM-stop při chybné toleranci** Q309: určení, zda má TNC při překročení tolerance zastavit chod programu a vydat chybové hlášení:
0: Nepřerušovat chod programu, nevydávat žádné chybové hlášení
1: Přerušit chod programu, vydat chybové hlášení
- **Číslo nástroje pro dohled** Q330: stanovení, zda má TNC provádět dohled nad nástrojem(viz Kontrola nástroje” na str. 72)
0: dohled není aktivní
>0: číslo nástroje v tabulce nástrojů TOOL.T

Příklad: NC-bloky

5 TCH PROBE 421 MERENI OTVORU
Q273=+50 ;STRED 1. OSY
Q274=+50 ;STRED 2. OSY
Q262=75 ;CILOVY PRUMER
Q325=+0 ;START. UHEL
Q247=+60 ;UHLOVY KROK
Q261=-5 ;VYSKA MERENI
Q320=0 ;BEZPECNOSTNI VZDALENOST
Q260=+20 ;BEZPECNA VYSKA
Q301=1 ;JET NA BEZPECNOU VYSKU
Q275=75,12;NEJVETSI MIRA
Q276=74,95;NEJMENSI MIRA
Q279=0,1 ;TOLERANCE 1. STRED
Q280=0,1 ;TOLERANCE 2. STRED
Q281=1 ;PROTOKOL MERENI
Q309=0 ;PGM-STOP PŘI CHYBE
Q330=0 ;CISLO NASTROJE



MĚŘENÍ KRUH ZVENKU (cyklus dotykové sondy 422, DIN/ISO: G422)

Cyklus dotykové sondy 422 zjistí střed a průměr kruhového čepu. Pokud jste definovali příslušné hodnoty tolerance v cyklu, tak TNC provede porovnání cílové a aktuální polohy a uloží odchylky do systémových parametrů.

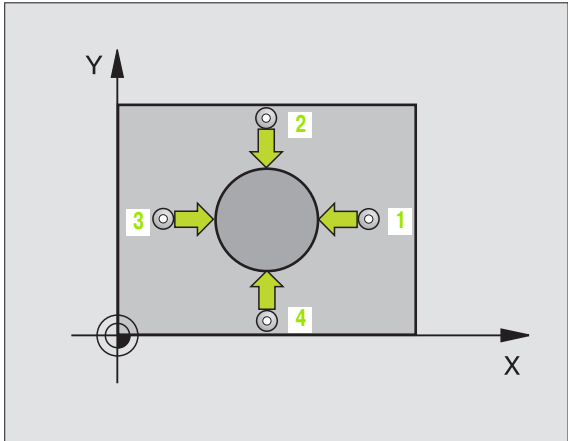
- 1 TNC polohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota z MP6150, případně MP6361) a podle polohovací logiky (viz Zpracovávání cyklů snímací dotykové sondy” na str. 7) k dotykovému bodu 1. TNC vypočte dotykové body z údajů cyklu a bezpečnostní vzdálenosti z MP6140
- 2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání se snímacím posuvem (MP6120, případně MP6360). TNC určuje směr dotyku automaticky, podle naprogramovaného startovního úhlu
- 3 Poté jede dotyková sonda v kruhu, buďto ve výšce měření nebo v bezpečnostní výšce, k dalšímu dotykovému bodu 2 a vykoná tam druhé snímání.
- 4 TNC polohuje dotykovou sondu k dotykovému bodu 3 a pak k dotykovému bodu 4 a tam provede třetí, případně čtvrté snímání
- 5 Poté umístí TNC dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a uloží aktuální hodnoty a odchylky do následujících Q parametrů:

Číslo parametru	Význam
Q151	Skutečná hodnota středu hlavní osy
Q152	Skutečná hodnota středu vedlejší osy
Q153	Skutečná hodnota průměru
Q161	Odchylka středu hlavní osy
Q162	Odchylka středu vedlejší osy
Q163	Odchylka průměru



Před programováním dbejte na tyto body:

Vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy musíte naprogramovat před definicí cyklu.



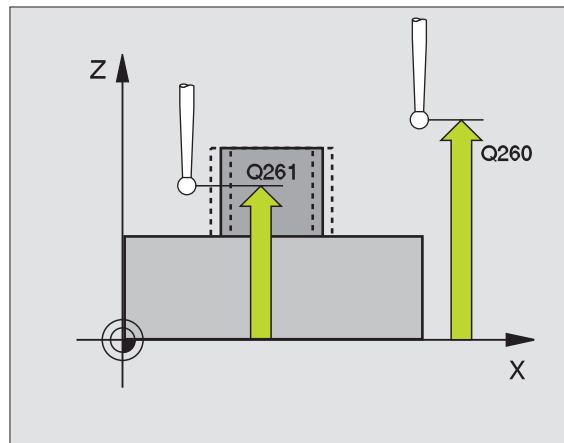
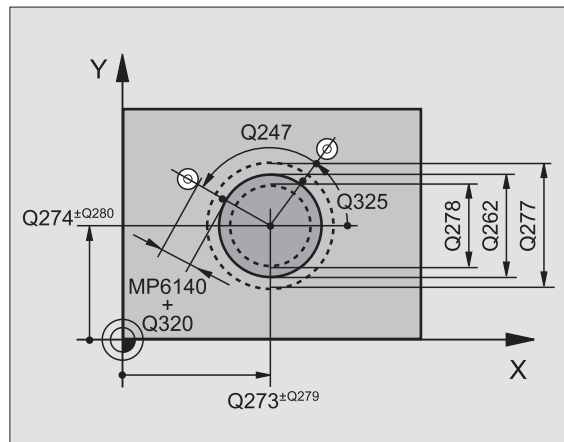


- ▶ **Střed 1. osy** Q273 (absolutně): střed čepu v hlavní ose roviny obrábění
- ▶ **Střed 2. osy** Q274 (absolutně): střed čepu ve vedlejší ose roviny obrábění
- ▶ **Cílový průměr** Q262: zadejte průměr čepu
- ▶ **Úhel startu** Q325 (absolutně): úhel mezi hlavní osou obráběcí roviny a prvním dotkovým bodem
- ▶ **Úhlová rozteč** Q247 (inkrementálně): úhel mezi měřicími body, znaménko úhlové rozteče definuje směr obrábění (-= ve směru hodinových ručiček). Chcete-li proměřovat oblouky, pak naprogramujte úhlovou rozteč menší než 90°.



Čím menší úhlovou rozteč naprogramujete, tím nepřesněji počítá TNC rozměry čepu. Nejmenší zadávaná hodnota: 5°.

- ▶ **Výška měření v ose dotkové sondy** Q261 (absolutně): souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v ose dotkové sondy, na které se má měření provádět
- ▶ **Bezpečnostní vzdálenost** Q320 (inkrementálně): přídavná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotkové sondy. Q320 se přičítá k MP6140
- ▶ **Bezpečná výška** Q260 (absolutně): souřadnice v ose dotkové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotkovou sondou a obrobkem (upínacím zařízením)
- ▶ **Odjetí na bezpečnou výšku** Q301: stanovení, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
0: mezi měřicími body přejet na měřicí výšce
1: Mezi měřicími body přejet na bezpečnou výšku
- ▶ **Největší rozměr čepu** Q275: Největší přípustný průměr čepu
- ▶ **Nejmenší rozměr čepu** Q276: Nejmenší přípustný průměr čepu
- ▶ **Tolerance středu 1. osy** Q279: Přípustná odchylka polohy v hlavní ose obráběcí roviny
- ▶ **Tolerance středu 2. osy** Q280: Přípustná odchylka polohy ve vedlejší ose obráběcí roviny



- **Protokol měření Q281:** určení, zda má TNC vystavit protokol měření:
0: Nevystavovat protokol měření
1: Vystavit protokol měření: TNC založí **soubor protokolu TCHPR422.TXT** standardně do adresáře, kde je uložen také váš měřicí program.
- **PGM-stop při chybné toleranci Q309:** určení, zda má TNC při překročení tolerance zastavit chod programu a vydat chybové hlášení:
0: Nepřerušovat chod programu, nevydávat žádné chybové hlášení
1: Přerušit chod programu, vydat chybové hlášení
- **Číslo nástroje pro dohled Q330:** stanovení, zda má TNC provádět dohled nad nástrojem(viz Kontrola nástroje” na str. 72) :
0: Dohled není aktivní
>**0:** číslo nástroje v tabulce nástrojů TOOL.T

Příklad: NC-bloky

5	TCH PROBE 422 MERENI KRUHU ZVENKU
Q273=+20	;STRED 1. OSY
Q274=+30	;STRED 2. OSY
Q262=35	;CILOVY PRUMER
Q325=+90	;START. UHEL
Q247=+30	;UHLOVY KROK
Q261=-5	;VYSKA MERENI
Q320=0	;BEZPECNOSTNI VZDALENOST
Q260=+10	;BEZPECNA VYSKA
Q301=0	;JET NA BEZPECNOU VYSKU
Q275=35,12	;NEJVETSI MIRA
Q276=34,9	;NEJMENSI MIRA
Q279=0,05	;TOLERANCE 1. STRED
Q280=0,05	;TOLERANCE 2. STRED
Q281=1	;PROTOKOL MERENI
Q309=0	;PGM-STOP PŘI CHYBE
Q330=0	;CISLO NASTROJE



MĚŘENÍ OBDELNIK ZE VNITR (cyklus dotykové sondy 423, DIN/ISO: G423)

Cyklus dotykové sondy 423 zjistí střed, ale také délku a šířku pravoúhlé kapsy. Pokud jste definovali příslušné hodnoty tolerance v cyklu, tak TNC provede porovnání cílové a aktuální polohy a uloží odchylky do systémových parametrů.

- 1 TNC polohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota z MP6150, případně MP6361) a podle polohovací logiky (viz Zpracovávání cyklů snímací dotykové sondy" na str. 7) k dotykovému bodu **1**. TNC vypočte dotykové body z údajů cyklu a bezpečnostní vzdálenosti z MP6140
- 2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání se snímacím posuvem (MP6120, případně MP6360)
- 3 Poté jede dotyková sonda buďto souběžně s osou ve výšce měření nebo lineárně v bezpečnostní výšce k dalšímu dotykovému bodu **2** a vykoná tam druhé snímání
- 4 TNC polohuje dotykovou sondu k dotykovému bodu **3** a pak k dotykovému bodu **4** a tam provede třetí, případně čtvrté snímání
- 5 Poté umístí TNC dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a uloží aktuální hodnoty a odchylky do následujících Q parametrů:

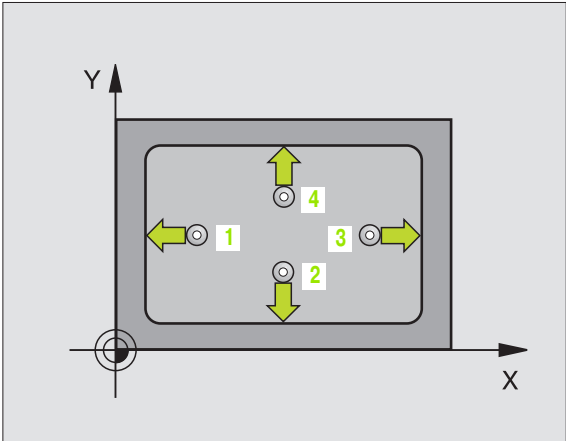
Číslo parametru	Význam
Q151	Skutečná hodnota středu hlavní osy
Q152	Skutečná hodnota středu vedlejší osy
Q154	Skutečná hodnota boční délky hlavní osy
Q155	Skutečná hodnota boční délky vedlejší osy
Q161	Odchylka středu hlavní osy
Q162	Odchylka středu vedlejší osy
Q164	Odchylka boční délky hlavní osy
Q165	Odchylka boční délky vedlejší osy



Před programováním dbejte na tyto body:

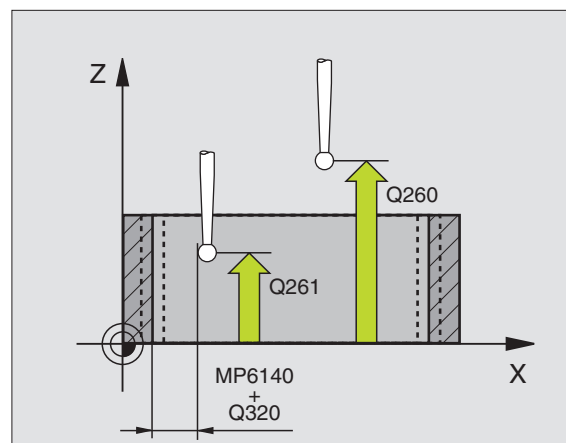
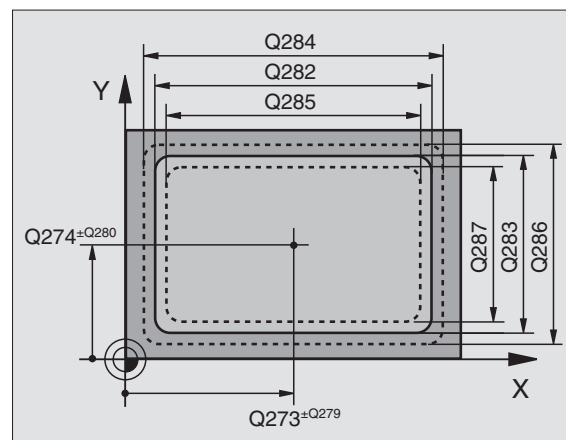
Vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy musíte naprogramovat před definicí cyklu.

Pokud nedovolují rozměry kapsy a bezpečnostní vzdálenost předběžné umístění v blízkosti dotykového bodu, tak TNC provádí snímání vždy ze středu kapsy. Mezi čtyřmi snímacími body pak dotyková sonda neodjíždí na bezpečnou výšku.





- ▶ **Střed 1. osy Q273 (absolutně):** střed kapsy v hlavní ose roviny obrábění
- ▶ **Střed 2. osy Q274 (absolutně):** střed kapsy ve vedlejší ose roviny obrábění
- ▶ **1. Boční délka Q282:** délka kapsy paralelně s hlavní osou roviny obrábění
- ▶ **2. Boční délka Q283:** délka kapsy paralelně s vedlejší osou roviny obrábění
- ▶ **Výška měření v ose dotykové sondy Q261 (absolutně):** souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v ose dotykové sondy, na které se má měření provádět
- ▶ **Bezpečnostní vzdálenost Q320 (inkrementálně):** přídavná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k MP6140
- ▶ **Bezpečná výška Q260 (absolutně):** souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínacím zařízením)
- ▶ **Odjetí na bezpečnou výšku Q301:** stanovení, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
0: mezi měřicími body přejet na měřicí výšce
1: Mezi měřicími body přejet na bezpečnou výšku
- ▶ **Největší rozměr 1. boční délky Q284:** největší přípustná délka kapsy
- ▶ **Nejmenší rozměr 1. boční délky Q285:** nejmenší přípustná délka kapsy
- ▶ **Největší rozměr 2. boční délky Q286:** největší přípustná šířka kapsy
- ▶ **Nejmenší rozměr 2. boční délky Q287:** nejmenší přípustná šířka kapsy
- ▶ **Tolerance středu 1. osy Q279:** přípustná odchylka polohy v hlavní ose obráběcí roviny
- ▶ **Tolerance středu 2. osy Q280:** přípustná odchylka polohy ve vedlejší ose obráběcí roviny



- **Protokol měření** Q281: určení, zda má TNC vystavit protokol měření:
0: Nevystavovat protokol měření
1: Vystavit protokol měření: TNC založí **soubor protokolu TCHPR423.TXT** standardně do adresáře, kde je uložen také váš měřicí program.
- **PGM-stop při chybné toleranci** Q309: určení, zda má TNC při překročení tolerance zastavit chod programu a vydat chybové hlášení:
0: Nepřerušovat chod programu, nevydávat žádné chybové hlášení
1: Přerušit chod programu, vydat chybové hlášení
- **Číslo nástroje pro dohled** Q330: stanovení, zda má TNC provádět dohled nad nástrojem(viz Kontrola nástroje" na str. 72)
0: Dohled není aktivní
>0: číslo nástroje v tabulce nástrojů TOOL.T

Příklad: NC-bloky

5	TCH PROBE	423	MERENI	OBDELNIK	ZEVNITR
Q273	=+50				;STRED 1. OSY
Q274	=+50				;STRED 2. OSY
Q282	=80				;1. BOCNI DELKA
Q283	=60				;2. BOCNI DELKA
Q261	=-5				;VYSKA MERENI
Q320	=0				;BEZPECNOSTNI VZDALENOST
Q260	=+10				;BEZPECNA VYSKA
Q301	=1				;JET NA BEZPECNOU VYSKU
Q284	=0				;NEJVETSI MIRA 1. STRANY
Q285	=0				;NEJMENSI MIRA 1. STRANY
Q286	=0				;NEJVETSI MIRA 2. STRANY
Q287	=0				;NEJMENSI MIRA 2. STRANY
Q279	=0				;TOLERANCE 1. STRED
Q280	=0				;TOLERANCE 2. STRED
Q281	=1				;PROTOKOL MERENI
Q309	=0				;PGM-STOP PŘI CHYBE
Q330	=0				;CISLO NASTROJE



MĚŘENÍ OBDELNIK ZVENKU (cyklus dotykové sondy 424, DIN/ISO: G424)

Cyklus dotykové sondy 424 zjistí střed, ale také délku a šířku pravoúhlého čepu. Pokud jste definovali příslušné hodnoty tolerance v cyklu, tak TNC provede porovnání cílové a aktuální polohy a uloží odchylky do systémových parametrů.

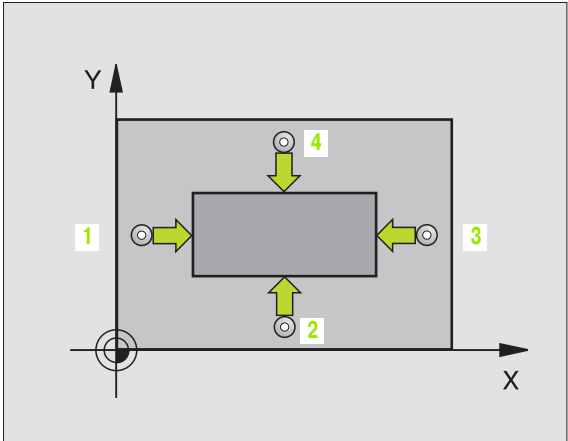
- 1 TNC polohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota z MP6150, případně MP6361) a podle polohovací logiky (viz Zpracovávání cyklů snímací dotykové sondy” na str. 7) k dotykovému bodu 1. TNC vypočte dotykové body z údajů cyklu a bezpečnostní vzdálenosti z MP6140
- 2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání se snímacím posuvem (MP6120, případně MP6360)
- 3 Poté jede dotyková sonda buďto souběžně s osou ve výšce měření nebo lineárně v bezpečnostní výšce k dalšímu dotykovému bodu 2 a vykoná tam druhé snímání
- 4 TNC polohuje dotykovou sondu k dotykovému bodu 3 a pak k dotykovému bodu 4 a tam provede třetí, případně čtvrté snímání
- 5 Poté umístí TNC dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a uloží aktuální hodnoty a odchylky do následujících Q parametrů:

Číslo parametru	Význam
Q151	Skutečná hodnota středu hlavní osy
Q152	Skutečná hodnota středu vedlejší osy
Q154	Skutečná hodnota boční délky hlavní osy
Q155	Skutečná hodnota boční délky vedlejší osy
Q161	Odchylka středu hlavní osy
Q162	Odchylka středu vedlejší osy
Q164	Odchylka boční délky hlavní osy
Q165	Odchylka boční délky vedlejší osy



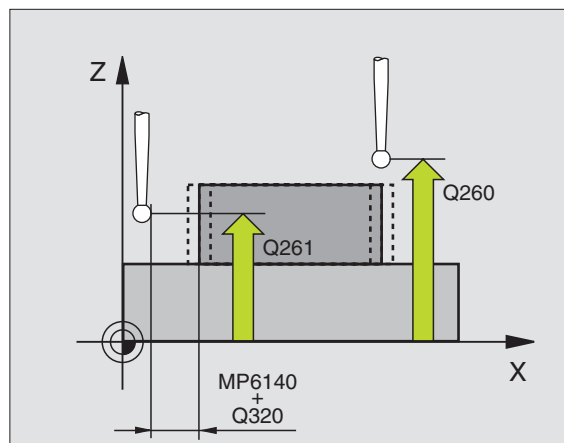
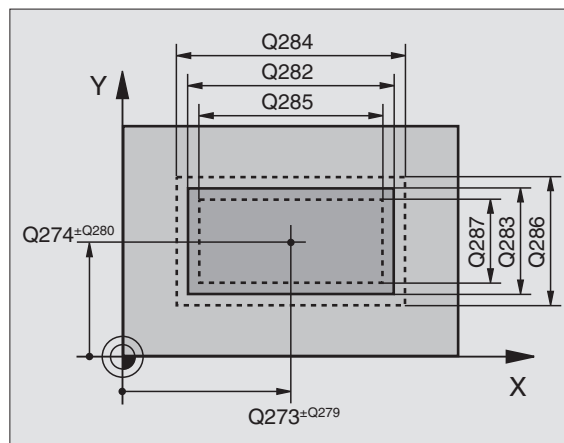
Před programováním dbejte na tyto body:

Vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy musíte naprogramovat před definicí cyklu.





- ▶ **Střed 1. osy Q273** (absolutně): střed čepu v hlavní ose roviny obrábění
- ▶ **Střed 2. osy Q274** (absolutně): střed čepu ve vedlejší ose roviny obrábění
- ▶ **1. Boční délka Q282**: délka čepu paralelně s hlavní osou roviny obrábění
- ▶ **2. Boční délka Q283**: délka čepu paralelně s vedlejší osou roviny obrábění
- ▶ **Výška měření v ose dotykové sondy Q261** (absolutně): souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v ose dotykové sondy, na které se má měření provádět
- ▶ **Bezpečnostní vzdálenost Q320** (inkrementálně): přídavná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k MP6140
- ▶ **Bezpečná výška Q260** (absolutně): souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínacím zařízením)
- ▶ **Odjetí na bezpečnou výšku Q301**: stanovení, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
0: Mezi měřicími body pojíždět na měřicí výšce
1: Mezi měřicími body přejet na bezpečnou výšku
- ▶ **Největší rozměr 1. boční délky Q284**: největší přípustná délka čepu
- ▶ **Nejmenší rozměr 1. boční délky Q285**: nejmenší přípustná délka čepu
- ▶ **Největší rozměr 2. boční délky Q286**: největší přípustná šířka čepu
- ▶ **Nejmenší rozměr 2. boční délky Q287**: nejmenší přípustná šířka čepu
- ▶ **Tolerance středu 1. osy Q279**: přípustná odchylka polohy v hlavní ose obráběcí roviny
- ▶ **Tolerance středu 2. osy Q280**: přípustná odchylka polohy ve vedlejší ose obráběcí roviny



- **Protokol měření Q281:** určení, zda má TNC vystavit protokol měření:
0: Nevystavovat protokol měření
1: Vystavit protokol měření: TNC založí **soubor protokolu TCHPR424.TXT** standardně do adresáře, kde je uložen také váš měřicí program.
- **PGM-stop při chybné toleranci Q309:** určení, zda má TNC při překročení tolerance zastavit chod programu a vydat chybové hlášení:
0: Nepřerušovat chod programu, nevydávat žádné chybové hlášení
1: Přerušit chod programu, vydat chybové hlášení
- **Číslo nástroje pro dohled Q330:** stanovení, zda má TNC provádět dohled nad nástrojem (viz Kontrola nástroje” na str. 72) :
0: Dohled není aktivní
>0: číslo nástroje v tabulce nástrojů TOOL.T

Příklad: NC-bloky

5 TCH PROBE 424 MERENIOBDELNIK ZVENKU	
Q273=+50	;STRED 1. OSY
Q274=+50	;STRED 2. OSY
Q282=75	;1. BOCNI DELKA
Q283=35	;2. BOCNI DELKA
Q261=-5	;VYSKA MERENI
Q320=0	;BEZPECNOSTNI VZDALENOST
Q260=+20	;BEZPECNA VYSKA
Q301=0	;JET NA BEZPECNOU VYSKU
Q284=75,1	;NEJVETSI MIRA 1. STRANY
Q285=74,9	;NEJMENSI MIRA 1. STRANY
Q286=35	;NEJVETSI MIRA 2. STRANY
Q287=34,95	;NEJMENSI MIRA 2. STRANY
Q279=0,1	;TOLERANCE 1. STRED
Q280=0,1	;TOLERANCE 2. STRED
Q281=1	;PROTOKOL MERENI
Q309=0	;PGM-STOP PŘI CHYBE
Q330=0	;CISLO NASTROJE



MĚŘENÍ SIRKY ZE VNITŘ (cyklus dotykové sondy 425, DIN/ISO: G425)

Cyklus dotykové sondy 425 zjistí polohu a šířku drážky (kapsy). Pokud jste definovali příslušné hodnoty tolerance v cyklu, tak TNC provede porovnání cílové a aktuální polohy a uloží odchylku do systémového parametru.

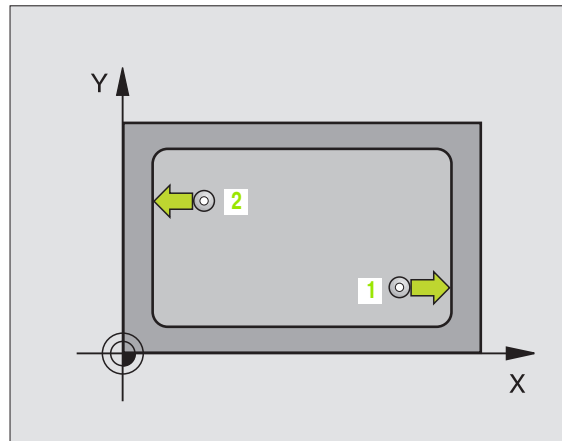
- 1 TNC polohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota z MP6150, případně MP6361) a podle polohovací logiky (viz Zpracovávání cyklů snímací dotykové sondy" na str. 7) k dotykovému bodu **1**. TNC vypočte dotykové body z údajů cyklu a bezpečnostní vzdálenosti z MP6140
- 2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání se snímacím posuvem (MP6120, případně MP6360). 1. dotyk je vždy v kladném směru naprogramované osy
- 3 Pokud zadáte pro druhé měření přesazení, pak jede TNC s dotykovou sondou paralelně s osou do příštího dotykového bodu **2** a tam provede druhé snímání. Nezadáte-li žádné přesazení, tak změří TNC šířku přímo v protilehlém směru
- 4 Poté umístí TNC dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a uloží aktuální hodnoty a odchylku do následujících Q parametrů:

Číslo parametru	Význam
Q156	Skutečná hodnota naměřené délky
Q157	Skutečná hodnota polohy osy
Q166	Odchylka naměřené délky



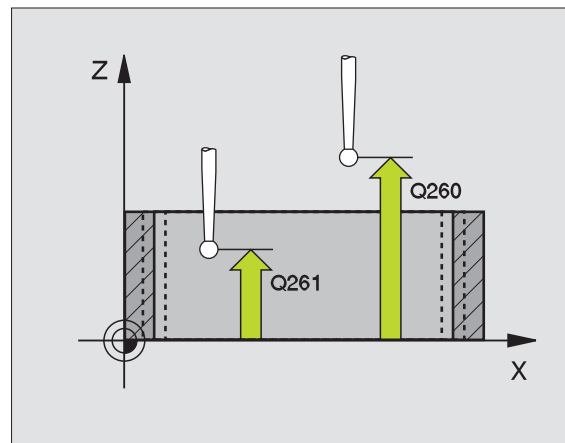
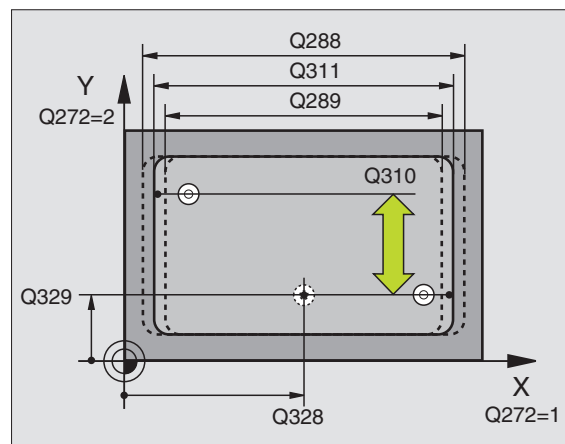
Před programováním dbejte na tyto body:

Vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy musíte naprogramovat před definicí cyklu.





- ▶ **Startovní bod 1. osy Q328 (absolutně):** startovní bod snímání v hlavní ose roviny obrábění
- ▶ **Startovní bod 2. osy Q329 (absolutně):** startovní bod snímání ve vedlejší ose roviny obrábění
- ▶ **Přesazení pro 2. měření Q310 (inkrementálně):** o tuto hodnotu bude dotyková sonda přesazena před druhým měřením. Pokud zadáte 0, tak TNC dotykovou sondu nepřesazuje.
- ▶ **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 ose dotykové sondy, na které se má měření provádět
- ▶ **Bezpečná výška Q260 (absolutně):** souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínacím zařízením)
- ▶ **Cílová délka Q311:** cílová hodnota měřené délky
- ▶ **Největší rozměr Q288:** největší přípustná délka
- ▶ **Nejmenší rozměr Q289:** nejmenší přípustná délka
- ▶ **Protokol měření Q281:** určení, zda má TNC vystavit protokol měření:
0: Nevystavovat protokol měření
1: Vystavit protokol měření: TNC založí **soubor protokolu TCHPR425.TXT** standardně do adresáře, kde je uložen také váš měřicí program.
- ▶ **PGM-stop při chybné toleranci Q309:** určení, zda má TNC při překročení tolerance zastavit chod programu a vydat chybové hlášení:
0: Nepřerušovat chod programu, nevydávat žádné chybové hlášení
1: Přerušit chod programu, vydat chybové hlášení
- ▶ **Číslo nástroje pro dohled Q330:** stanovení, zda má TNC provádět dohled nad nástrojem (viz Kontrola nástroje" na str. 72):
0: dohled není aktivní
>0: číslo nástroje v tabulce nástrojů TOOL.T



Příklad: NC-bloky

5 TCH PROBE 425 MERENI SIRKA ZE VNITR

Q328=+75 ; STARTOVNI BOD 1. OSY

Q329=12,5 ; START. BOD 2. OSY

Q310=+0 ; PRESAZENI 2. MERENI

Q272=1 ; OSA MERENI

Q261=-5 ; VYSKA MERENI

Q260=+10 ; BEZPECNA VYSKA

Q311=25 ; CILOVA DELKA

Q288=25,05 ; NEJVETSI MIRA

Q289=25 ; NEJMENSI MIRA

Q281=1 ; PROTOKOL MERENI

Q309=0 ; PGM-STOP PŘI CHYBE

Q330=0 ; CISLO NASTROJE

MĚŘENÍ STOJINY ZVENKU (cyklus dotykové sondy 426, DIN/ISO: G426)

Cyklus dotykové sondy 426 zjistí polohu a šířku stojiny. Pokud jste definovali příslušné hodnoty tolerance v cyklu, tak TNC provede porovnání cílové a aktuální polohy a uloží odchylku do systémových parametrů.

- 1 TNC polohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota z MP6150, případně MP6361) a podle polohovací logiky (viz Zpracovávání cyklů snímací dotykové sondy" na str. 7) k dotykovému bodu **1**. TNC vypočte dotykové body z údajů cyklu a bezpečnostní vzdálenosti z MP6140
- 2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání se snímacím posuvem (MP6120, případně MP6360). 1. dotyk vždy v záporném 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 do bezpečné výšky a uloží aktuální hodnoty a odchylku do následujících Q parametrů:

Číslo parametru	Význam
Q156	Skutečná hodnota naměřené délky
Q157	Skutečná hodnota polohy osy
Q166	Odchylka naměřené délky

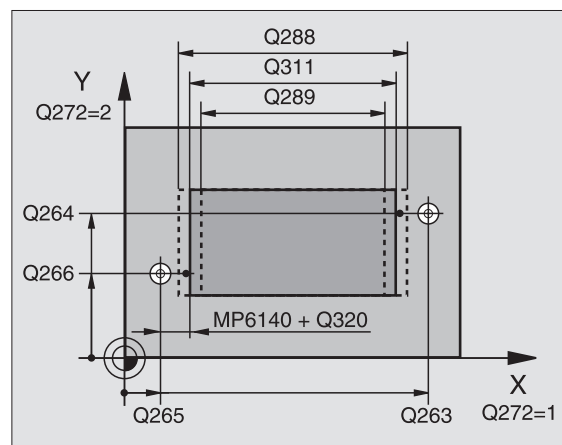
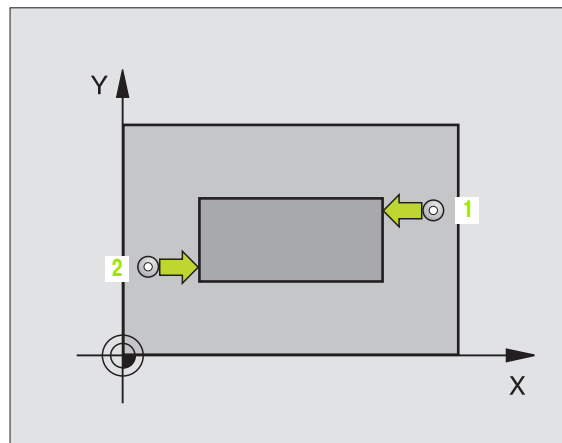


Před programováním dbejte na tyto body:

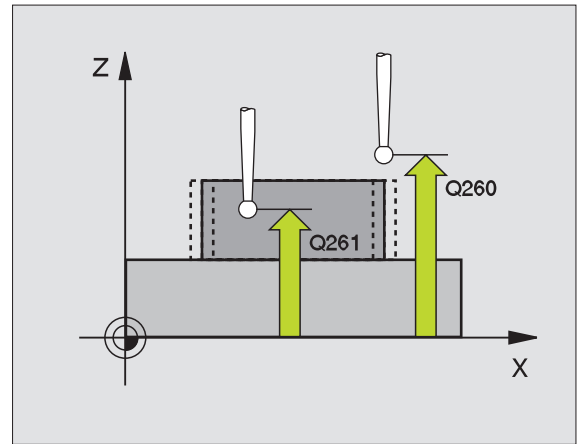
Vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy musíte naprogramovat před definicí cyklu.



- **1. měřicí bod 1. osy** Q263 (absolutně): souřadnice prvního dotykového bodu v hlavní ose obráběcí roviny
- **1. měřicí bod 2. osy** Q264 (absolutně): souřadnice prvního dotykového bodu ve vedlejší ose obráběcí roviny
- **2. měřicí bod 1. osy** Q265 (absolutně): souřadnice druhého dotykového bodu v hlavní ose obráběcí roviny
- **2 měřicí bod 2. osy** Q266 (absolutně): souřadnice druhého dotykového bodu ve vedlejší ose obráběcí roviny



- ▶ **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 ose dotykové sondy, na které se má měření provádět
- ▶ **Bezpečnostní vzdálenost Q320** (inkrementálně): přídatná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k MP6140
- ▶ **Bezpečná výška Q260** (absolutně): souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínacím zařízením)
- ▶ **Cílová délka Q311:** cílová hodnota měřené délky
- ▶ **Největší rozměr Q288:** největší přípustná délka
- ▶ **Nejmenší rozměr Q289:** nejmenší přípustná délka
- ▶ **Protokol měření Q281:** určení, zda má TNC vystavit protokol měření:
0: Nevystavovat protokol měření
1: Vystavit protokol měření: TNC založí **soubor protokolu TCHPR426.TXT** standardně do adresáře, kde je uložen také váš měřicí program.
- ▶ **PGM-stop při chybné toleranci Q309:** určení, zda má TNC při překročení tolerance zastavit chod programu a vydat chybové hlášení:
0: Nepřerušovat chod programu, nevydávat žádné chybové hlášení
1: Přerušit chod programu, vydat chybové hlášení
- ▶ **Číslo nástroje pro dohled Q330:** stanovení, zda má TNC provádět dohled nad nástrojem(viz Kontrola nástroje" na str. 72)
0: dohled není aktivní
>0: číslo nástroje v tabulce nástrojů TOOL.T



Příklad: NC-bloky

5 TCH PROBE 426 MERENI STOJINY 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 MERENI
Q261=-5	;VYSKA MERENI
Q320=0	;BEZPECNOSTNI VZDALENOST
Q260=+20	;BEZPECNA VYSKA
Q311=45	;CILOVA DELKA
Q288=45	;NEJVETSI MIRA
Q289=44,95	;NEJMENSI MIRA
Q281=1	;PROTOKOL MERENI
Q309=0	;PGM-STOP PŘI CHYBE
Q330=0	;CISLO NASTROJE

MĚŘENÍ SOURADNIC (cyklus dotykové sondy 427, DIN/ISO: G427)

Cyklus dotykové sondy 427 zjistí souřadnici zvolené osy, a uloží hodnotu do systémového parametru. Pokud jste definovali příslušné hodnoty tolerance v cyklu, tak TNC provede porovnání cílové a aktuální polohy a uloží odchylku do systémových parametrů.

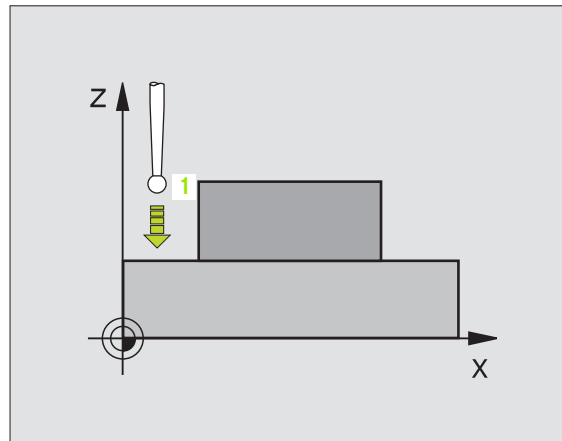
- 1 TNC polohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota z MP6150, případně MP6361) a podle polohovací logiky (viz Zpracovávání cyklů snímací dotykové sondy" na str. 7) k dotykovému bodu **1**. TNC přitom přesazuje dotykovou sondu oproti stanovenému směru pojezdu o bezpečnostní vzdálenost.
- 2 Poté umístí 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



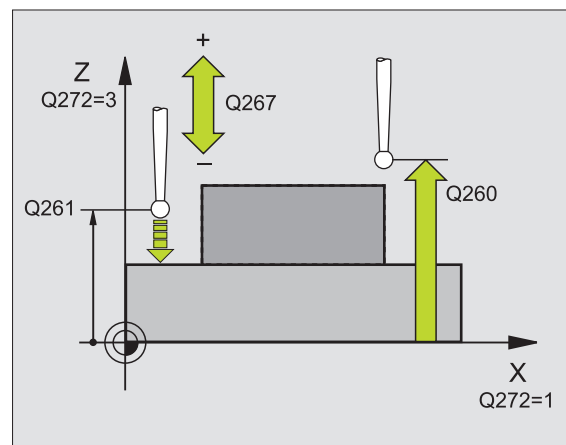
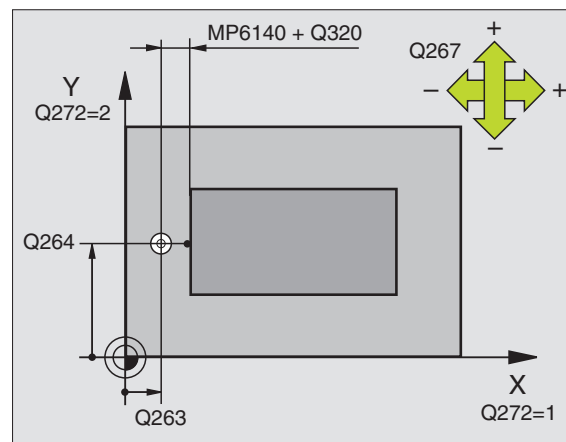
Před programováním dbejte na tyto body:

Vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy musíte naprogramovat před definicí cyklu.





- ▶ **1. měřicí bod 1. osy Q263 (absolutně):** souřadnice prvního dotykového bodu v hlavní ose obráběcí roviny
- ▶ **1. měřicí bod 2. osy Q264 (absolutně):** souřadnice prvního dotykového bodu ve vedlejší ose obráběcí roviny
- ▶ **Výška měření v ose dotykové sondy Q261 (absolutně):** souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v ose dotykové sondy, na které se má měření provádět
- ▶ **Bezpečnostní vzdálenost Q320 (inkrementálně):** přidavná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k MP6140
- ▶ **Osa měření (1 ..3: 1= hlavní osa) Q272:** Osa v níž se má měření provádět:
 - 1: Hlavní osa = osa měření
 - 2: Vedlejší osa = osa měření
 - 3: Osa dotykové sondy = osa měření
- ▶ **Směr pojezdu 1 Q267:** směr příjezdu dotykové sondy k obrobku:
 - 1: Směr příjezdu záporný
 - +1: Směr příjezdu kladný
- ▶ **Bezpečná výška Q260 (absolutně):** souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínacím zařízením)
- ▶ **Protokol měření Q281:** určení, zda má TNC vystavit protokol měření:
 - 0: Nevystavovat protokol měření
 - 1: Vystavit protokol měření: TNC založí **soubor protokolu TCHPR427.TXT** standardně do adresáře, kde je uložen také váš měřicí program.
- ▶ **Největší rozměr Q288:** největší přípustná hodnota měření
- ▶ **Nejmenší rozměr Q289:** nejmenší přípustná hodnota měření
- ▶ **PGM-stop při chybné toleranci Q309:** určení, zda má TNC při překročení tolerance zastavit chod programu a vydat chybové hlášení:
 - 0: Nepřerušovat chod programu, nevydávat žádné chybové hlášení
 - 1: Přerušit chod programu, vydat chybové hlášení
- ▶ **Číslo nástroje pro dohled Q330:** stanovení, zda má TNC provádět dohled nad nástrojem (viz Kontrola nástroje" na str. 72):
 - 0: Dohled není aktivní
 - >0: číslo nástroje v tabulce nástrojů TOOL.T



Příklad: NC-bloky

5 TCH PROBE 427 MERENI SOURADNIC	
Q263=+35	; 1. BOD 1. OSY
Q264=+45	; 1. BOD 2. OSY
Q261=+5	; VYSKA MERENI
Q320=0	; BEZPECNOSTNI VZDALENOST
Q272=3	; OSA MERENI
Q267=-1	; SMER POJEZDU
Q260=+20	; BEZPECNA VYSKA
Q281=1	; PROTOKOL MERENI
Q288=5,1	; NEJVETSI MIRA
Q289=4,95	; NEJMENSI MIRA
Q309=0	; PGM-STOP PŘI CHYBE
Q330=0	; CISLO NASTROJE



MĚŘENÍ ROZTEČNÉ KRUŽNICE (cyklus dotykové sondy 430, DIN/ISO: G430)

Cyklus dotykové sondy 430 zjistí střed a průměr roztečné kružnice proměřením tří otvorů. Pokud jste definovali příslušné hodnoty tolerance v cyklu, tak TNC provede porovnání cílové a aktuální polohy a uloží odchylku do systémových parametrů.

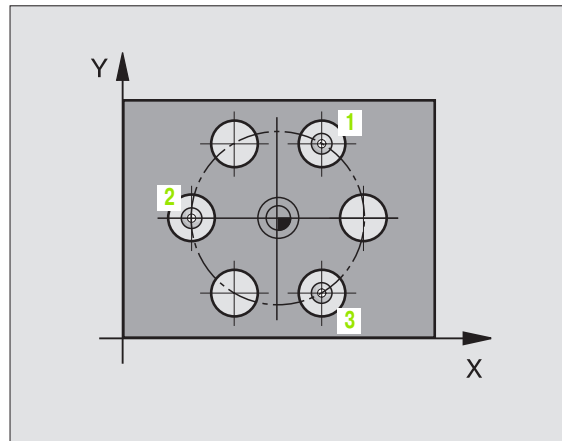
- 1 TNC polohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota z MP6150, případně MP6361) a podle polohovací logiky (viz Zpracovávání cyklů snímací dotykové sondy" na str. 7) do zadaného středového bodu prvního otvoru **1**
- 2 Poté přejede dotyková sonda do zadané výšky měření a zjistí sejmutím čtyř bodů střed prvního otvoru
- 3 Následně odjede dotyková sonda zpět do bezpečné výšky a polohuje se do zadaného středového bodu druhého otvoru **2**
- 4 TNC přejede dotykovou sondou do zadané výšky měření a zjistí sejmutím čtyř bodů střed druhého otvoru
- 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 třetího otvoru
- 7 Poté umístí TNC dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a uloží aktuální hodnoty a odchylky do následujících Q parametrů:

Číslo parametru	Význam
Q151	Skutečná hodnota středu hlavní osy
Q152	Skutečná 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



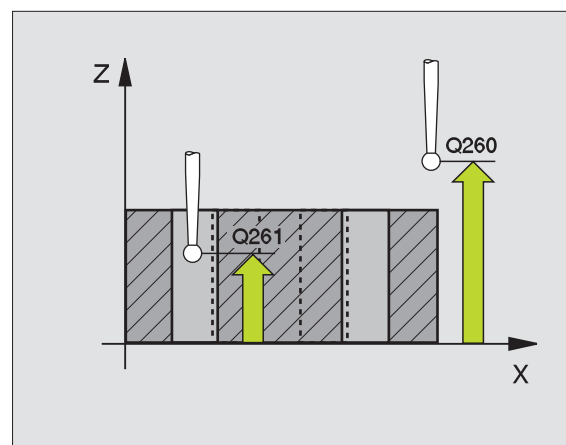
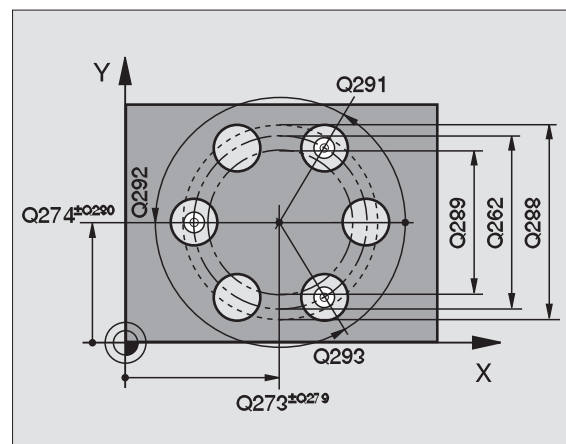
Před programováním dbejte na tyto body:

Vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy musíte naprogramovat před definicí cyklu.





- ▶ **Střed 1. osy** Q273 (absolutně): střed roztečné kružnice (cílová hodnota) v hlavní ose roviny obrábění
- ▶ **Střed 2. osy** Q274 (absolutně): střed roztečné kružnice (cílová hodnota) ve vedlejší ose roviny obrábění
- ▶ **Cílový průměr** Q262: zadejte průměr roztečné kružnice.
- ▶ **Úhel 1. otvoru** Q291 (absolutně): úhel polárních souřadnic prvního středu otvoru v rovině obrábění
- ▶ **Úhel 2. otvoru** Q292 (absolutně): úhel polárních souřadnic druhého středu otvoru v rovině obrábění
- ▶ **Úhel 3. otvoru** Q293 (absolutně): úhel polárních souřadnic třetího středu otvoru v rovině obrábění
- ▶ **Výška měření v ose dotykové sondy** Q261 (absolutně): souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v ose dotykové sondy, na které se má měření provádět
- ▶ **Bezpečná výška** Q260 (absolutně): souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínacím zařízením)
- ▶ **Největší rozměr** Q288: největší přípustný průměr roztečné kružnice
- ▶ **Nejmenší rozměr** Q289: nejmenší přípustný průměr roztečné kružnice
- ▶ **Tolerance středu 1. osy** Q279: přípustná odchylka polohy v hlavní ose obráběcí roviny
- ▶ **Tolerance středu 2. osy** Q280: přípustná odchylka polohy ve vedlejší ose obráběcí roviny



- **Protokol měření** Q281: určení, zda má TNC vystavit protokol měření:
0: Nevystavovat protokol měření
1: Vystavit protokol měření: TNC založí **soubor protokolu TCHPR430.TXT** standardně do adresáře, kde je uložen také váš měřicí program.
- **PGM-stop při chybné toleranci** Q309: určení, zda má TNC při překročení tolerance zastavit chod programu a vydat chybové hlášení:
0: Nepřerušovat chod programu, nevydávat žádné chybové hlášení
1: Přerušit chod programu, vydat chybové hlášení
- **Číslo nástroje pro dohled** Q330: stanovení, zda má TNC provádět dohled nad ulomením nástroje (viz Kontrola nástroje” na str. 72) :
0: Dohled není aktivní
>0: číslo nástroje v tabulce nástrojů TOOL.T



Pozor, zde je aktivní pouze dohled nad ulomením, není zde automatická korekce nástroje.

Příklad: NC-bloky

5 TCH PROBE 430 MERENI ROZTECNE KRUZNICE

Q273=+50 ;STRED 1. OSY

Q274=+50 ;STRED 2. OSY

Q262=80 ;CILOVY PRUMER

Q291=+0 ;UHEL 1. OTVORU

Q292=+90 ;UHEL 2. OTVORU

Q293=+180 ;UHEL 3. OTVORU

Q261=-5 ;VYSKA MERENI

Q260=+10 ;BEZPECNA VYSKA

Q288=80,1 ;NEJVETSI MIRA

Q289=79,9 ;NEJMENSI MIRA

Q279=0,15 ;TOLERANCE 1. STRED

Q280=0,15 ;TOLERANCE 2. STRED

Q281=1 ;PROTOKOL MERENI

Q309=0 ;PGM-STOP PŘI CHYBE

Q330=0 ;CISLO NASTROJE



MĚŘENÍ ROVINY (cyklus dotykové sondy 431, DIN/ISO: G431)

Cyklus dotykové sondy 431 zjistí úhel roviny proměřením tří bodů a uloží hodnoty do systémových parametrů.

- 1 TNC polohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnoty z MP6150, případně MP6361) a podle polohovací logiky (viz Zpracovávání cyklů snímání dotykové sondy” na str. 7) k naprogramovanému dotykovému bodu **1** a tam změří první bod roviny. TNC přitom přesazuje dotykovou sondu oproti směru dotyku o bezpečnostní vzdálenost
- 2 Poté jede dotyková sonda zpátky do bezpečné výšky, pak do obráběcí roviny k dotykovému bodu **2** a změří tam skutečnou hodnotu druhého bodu roviny
- 3 Poté jede dotyková sonda zpátky do bezpečné výšky, pak do obráběcí roviny k dotykovému bodu **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	Úhel osy A
Q159	Úhel osy B
Q170	Prostorový úhel A
Q171	Prostorový úhel B
Q172	Prostorový úhel C

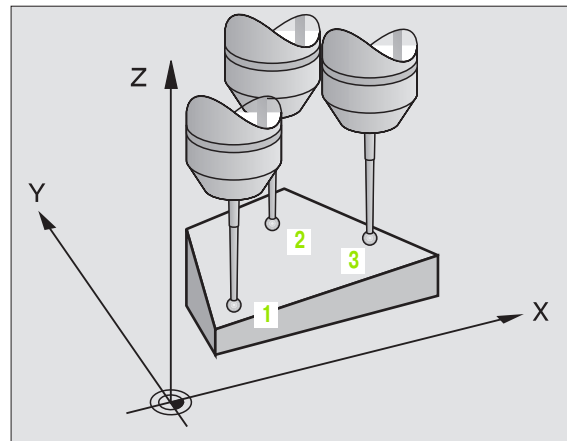


Před programováním dbejte na tyto body:

Vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy musíte naprogramovat před definicí cyklu.

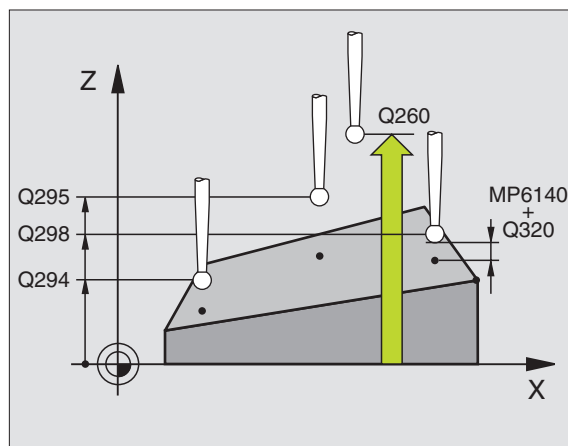
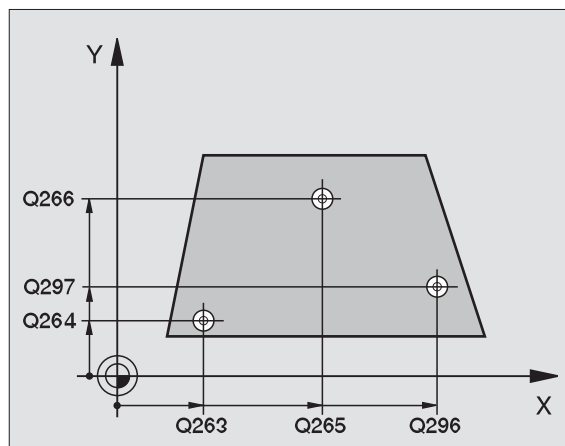
TNC dokáže vypočítat hodnotu úhlů pouze tehdy, pokud tři body měření neleží v jedné přímce.

V parametrech Q170 – Q172 budou uloženy prostorové úhly, které budou potřebné ve funkci naklopení roviny obrábění. Prvními dvěma měřicími body určujete vyrovnání hlavní osy při naklopení roviny obrábění.





- ▶ **1. měřicí bod 1. osy Q263** (absolutně): souřadnice prvního dotykového bodu v hlavní ose obráběcí roviny
- ▶ **1. měřicí bod 2. osy Q264** (absolutně): souřadnice prvního dotykového bodu ve vedlejší ose obráběcí roviny
- ▶ **1. měřicí bod 3. osy Q294** (absolutně): souřadnice prvního dotykového bodu v ose dotykové sondy
- ▶ **2. měřicí bod 1. osy Q265** (absolutně): souřadnice druhého dotykového bodu v hlavní ose obráběcí roviny
- ▶ **2. měřicí bod 2. osy Q266** (absolutně): souřadnice druhého dotykového bodu ve vedlejší ose obráběcí roviny
- ▶ **2. měřicí bod 3. osy Q295** (absolutně): souřadnice druhého dotykového bodu v ose dotykové sondy
- ▶ **3. měřicí bod 1. osy Q296** (absolutně): souřadnice třetího dotykového bodu v hlavní ose obráběcí roviny
- ▶ **3. měřicí bod 2. osy Q297** (absolutně): souřadnice třetího dotykového bodu ve vedlejší ose obráběcí roviny
- ▶ **3. měřicí bod 3. osy Q298** (absolutně): souřadnice třetího dotykového bodu v ose dotykové sondy
- ▶ **Bezpečnostní vzdálenost Q320** (inkrementálně): přídavná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k MP6140
- ▶ **Bezpečná výška Q260** (absolutně): souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínacím zařízením)
- ▶ **Protokol měření Q281**: určení, zda má TNC vystavit protokol měření:
0: Nevystavovat protokol měření
1: Vystavit protokol měření: TNC založí **soubor protokolu TCHPR431.TXT** standardně do adresáře, kde je uložen také váš měřicí program.



Příklad: NC-bloky

5 TCH PROBE 431 MERENI ROVINY

Q263=+20 ;1. BOD 1. OSA

Q264=+20 ;1. BOD 2. OSA

Q294=-10 ;1. BOD 3. OSA

Q265=+50 ;2. BOD 1. OSY

Q266=+80 ;2. BOD 2. OSA

Q265=+0 ;2. BOD 3. OSA

Q296=+90 ;3. BOD 1. OSA

Q297=+35 ;3. BOD 2. OSA

Q298=+12 ;3. BOD 3. OSA

Q320=0 ;BEZPECNOSTNI VZDALENOST

Q260=+5 ;BEZPECNA VYSKA

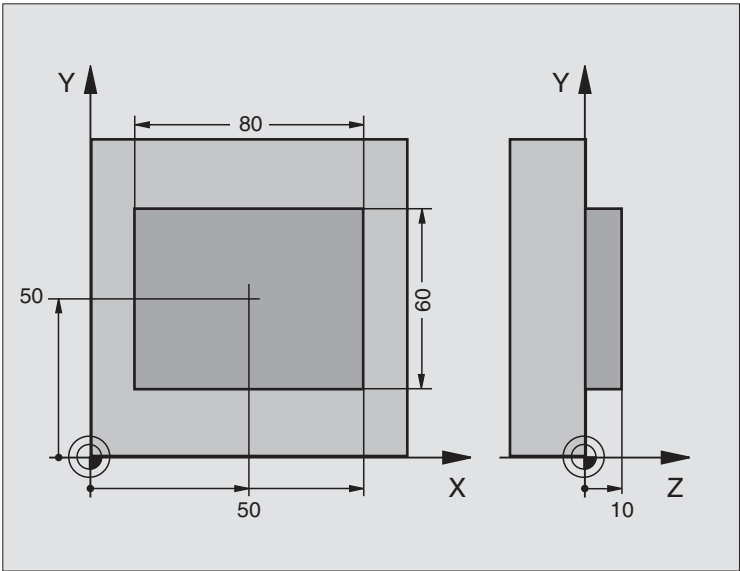
Q281=1 ;PROTOKOL MERENI



Příklad: měření obdélníkového čepu a dodatečné obrobení

Průběh programu:

- Hrubování obdélníkového čepu s přídkem 0,5
- Měření obdélníkového čepu
- Obrobení obdélníkového čepu načisto s ohledem na naměřenou hodnotu



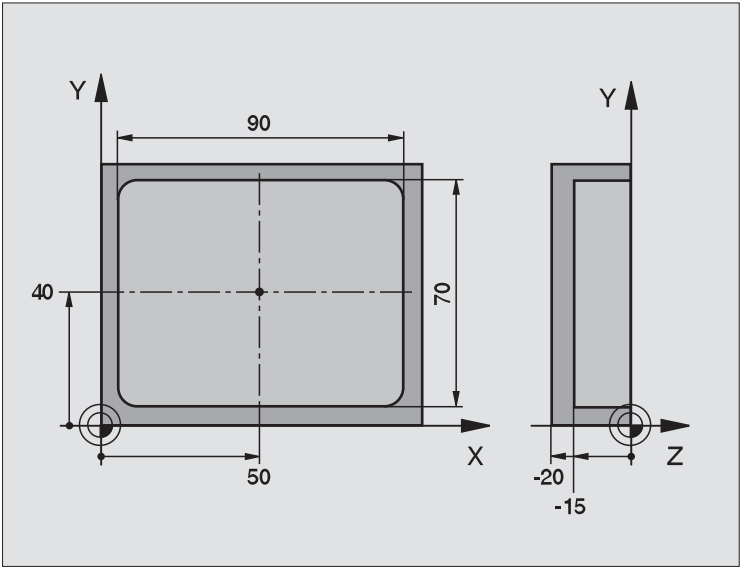
0 BEGIN PGM BEAMS MM	
1 TOOL CALL 0 Z	Příprava vyvolání nástroje
2 L Z+100 R0 F MAX	Vyjetí nástroje
3 FN 0: Q1 = +81	Délka kapes v X (hrubovací míra)
4 FN 0: Q2 = +61	Délka kapes v Y (hrubovací míra)
5 CALL LBL 1	Vyvolat podprogram k obrábění
6 L Z+100 R0 F MAX M6	Vyjet nástrojem, výměna nástroje
7 TOOL CALL 99 Z	Vyvolat dotykový hrot
8 TCH PROBE 424 MERENI OBDELNIK ZVENKU	Změřit ofrézovaný obdélník
Q273=+50 ;STRED 1. OSY	
Q274=+50 ;STRED 2. OSY	
Q282=80 ;1. BOCNI DELKA	Cílová délka v X (konečná míra)
Q283=60 ;2. BOCNI DELKA	Cílová délka v Y (konečná míra)
Q261=-5 ;VYSKA MERENI	
Q320=0 ;BEZPECNOSTNI VZDALENOST	
Q260=+30 ;BEZPECNA VYSKA	
Q301=0 ;JET NA BEZPECNOU VYSKU	
Q284=0 ;NEJVETSI MIRA 1. STRANY	Zadání hodnoty pro kontrolu tolerance není potřeba
Q285=0 ;NEJMEMSI MIRA 1. STRANY	
Q286=0 ;NEJVETSI MIRA 2. STRANY	



Q287=0 ;NEJMENSI MIRA 2. STRANY	
Q279=0 ;TOLERANCE 1. STRED	
Q280=0 ;TOLERANCE 2. STRED	
Q281=0 ;MERICI PROTOKOL	Nevystavovat protokol měření
Q309=0 ;PGM-STOP PŘI CHYBE	Nevydávat chybové hlášení
Q330=0 ;CISLO NASTROJE	Bez dohledu nad nástrojem
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 F MAX M6	Vyjet dotykovým hrotem, výměna nástroje
12 TOOL CALL 1 Z S5000	Vyvolání nástroje pro konečné opracování
13 CALL LBL 1	Vyvolat podprogram k obrábění
14 L Z+100 R0 F MAX M2	Vyjetí nástroje, konec programu
15 LBL 1	Podprogram s obráběcím cyklem pro obdélníkový čep
16 CYCL DEF 213 DOKONCENI CEPU	
Q200=20 ;BEZPEC.VZDALENOST	
Q201=-10 ;HLOUBKA	
Q206=150 ;POSUV NA HLOUBKU	
Q202=5 ;HLOUBKA PRISUVU	
Q207=500 ;FREZOVACI POSUV	
Q203=+10 ;SOUR. POVRCHU	
Q204=20 ;2. BEZPECNOSTNI VZDALENOST	
Q216=+50 ;STRED 1. OSY	
Q217=+50 ;STŘED 2. OSY	
Q218=Q1 ;1. BOCNI DELKA	Délky proměnné v X pro hrubování a obrábění načisto
Q219=Q2 ;2. BOCNI DELKA	Délky proměnné v Y pro hrubování a obrábění načisto
Q220=0 ;RADIUS V ROHU	
Q321=0 ;STRED 1. OSY	
17 CYCL CALL M3	Vyvolání cyklu
18 LBL 0	Konec podprogramu
19 END PGM BEAMS MM	



Příklad: Proměření obdélníkové kapsy, výsledky měření se zanesou do protokolu



0 BEGIN PGM BSMESS MM	
1 TOOL CALL 1 Z	Vyvolat nástroj, dotykový hrot
2 L Z+100 R0 F MAX	Vyjet dotykovým hrotem
3 TCH PROBE 423 MERENI OBDELNIK ZEVNITR	
Q273=+50 ;STRED 1. OSY	
Q274=+40 ;STRED 2. OSY	
Q282=90 ;1. BOCNI DELKA	Cílová délka v X
Q283=70 ;2. BOCNI DELKA	Cílová délka v Y
Q261=-5 ;VYSKA MERENI	
Q320=0 ;BEZPECNOSTNI VZDALENOST	
Q260=+20 ;BEZPECNA VYSKA	
Q301=0 ;JET NA BEZPECNOU VYSKU	
Q284=90,15 ;NEJVETSI MIRA 1. STRANY	Největší míra v X
Q285=89,95;NEJMENSI MIRA 1. STRANY	Nejmenší míra v X
Q286=70,1 ;NEJVETSI MIRA 2. STRANY	Největší míra v Y
Q287=69,9 ;NEJMENSI MIRA 2. STRANY	Nejmenší míra v Y
Q279=0,15 ;TOLERANCE 1. STRED	Přípustná odchylka polohy v X
Q280=0,1 ;TOLERANCE 2. STRED	Přípustná odchylka polohy v Y
Q281=1 ;PROTOKOL MERENI	Vystavit protokol měření
Q309=0 ;PGM-STOP PŘI CHYBE	Nevydávat chybové hlášení při překročení tolerance



Q330=0 ;CISLO NASTROJE	Bez dohledu nad nástrojem
4 L Z+100 R0 F MAX M2	Vyjetí nástroje, konec programu
5 END PGM BSMESS MM	

Protokol měření (soubor TCPR423.TXT)

***** PROTOKOL MĚŘENÍ DOTYKOVÉHO CYKLU 423 PROMĚŘENÍ OBDÉLNÍKOVÉ KAPSY *****		
DATUM: 29-09-1997		
ČAS: 8:21:33		
MĚŘICÍ PROGRAM: TNC:\BSMESS\BSMES.H		

CÍLOVÉ HODNOTY:	STŘED HLAVNÍ OSY:	50.0000
	STŘED VEDLEJŠÍ OSY:	40.0000
	BOČNÍ DÉLKY HLAVNÍ OSY:	90.0000
	BOČNÍ DÉLKY VEDLEJŠÍ OSY:	70.0000

PŘEDVOLENÉ HRANIČNÍ HODNOTY:		
	NEJVĚTŠÍ ROZMĚR STŘEDU HLAVNÍ OSY:	50.1500
	NEJMENŠÍ ROZMĚR STŘEDU HLAVNÍ OSY:	49.8500
	NEJVĚTŠÍ ROZMĚR STŘEDU VEDLEJŠÍ OSY:	40.1000
	NEJMENŠÍ ROZMĚR STŘEDU VEDLEJŠÍ OSY:	39.9000
	NEJVĚTŠÍ ROZMĚR HLAVNÍ OSY:	90.1500
	NEJMENŠÍ ROZMĚR HLAVNÍ OSY:	89.9500
	NEJVĚTŠÍ ROZMĚR BOČNÍ DÉLKY VEDLEJŠÍ OSY:	70.1000
	NEJMENŠÍ ROZMĚR BOČNÍ DÉLKY VEDLEJŠÍ OSY:	69.9500

AKTUÁLNÍ HODNOTY:		
	STŘED HLAVNÍ OSY:	50.0905
	STŘED VEDLEJŠÍ OSY:	39.9347
	BOČNÍ DÉLKY HLAVNÍ OSY:	90.1200
	BOČNÍ DÉLKY VEDLEJŠÍ OSY:	69.9920

ODCHYLKY:	STŘED HLAVNÍ OSY:	0.0905
	STŘED VEDLEJŠÍ OSY:	-0.0653
	BOČNÍ DÉLKY HLAVNÍ OSY:	0.1200
	BOČNÍ DÉLKY VEDLEJŠÍ OSY:	-0.0080

DALŠÍ NAMĚŘENÉ VÝSLEDKY: VÝŠKA MĚŘENÍ: -5.0000		
*****KONEC MĚŘICÍHO PROTOKOLU *****		



3.4 Speciální cykly

Přehled

TNC nabízí pro speciální aplikace tyto tři cykly:

Cyklus	Softklávesa
2 TS KALIBROVAT Kalibrace spínací dotykové sondy	
3 MĚŘENÍ Měřicí cyklus pro vytvoření cyklů výrobce	
440 MĚŘENÍ POSUNU OS	

TS KALIBROVAT (cyklus dotykové sondy 2)

Cyklus dotykové sondy 2 kalibruje automaticky spínací dotykovou sondu pomocí kalibračního prstence nebo kalibračního čepu.



Ještě před začátkem kalibrace musíte definovat ve strojních parametrech 6180.0 až 6180.2 střed kalibru v pracovním prostoru stroje (souřadnice REF).

Pracujete-li s více oblastmi, pak můžete ke každé oblasti pojiždění uložit vlastní sadu souřadnic pro střed kalibračního dílce (MP 6181.1 až 6181.2 a MP 6182.1 až 6182.2).

- 1 Dotyková sonda jede rychloposuvem (hodnota z MP6150) do bezpečné výšky (pouze pokud je aktuální pozice pod bezpečnou výškou).
- 2 Poté umístí TNC dotykovou sondu do obráběcí roviny, do středu kalibračního prstence (kalibruje se zevnitř) nebo do blízkosti prvního dotykového bodu (kalibruje se zvenku).
- 3 Pak přejede dotyková sonda do měřicí hloubky (vychází ze strojních parametrů 618x.2 a 6185.x) a snímá postupně X+, Y+, X- a Y- kalibračního prstence.
- 4 Nakonec odjede TNC dotykovou sondou do bezpečné výšky a zapíše efektivní rádius dotykové kuličky do kalibračních dat.



- **Bezpečná výška** (absolutně): souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a kalibrem (upínacím zařízením)
- **Rádius kalibračního prstence** : rádius kalibru
- **Kalibrovat zevnitř=0/kalibrovat zvenku=1** Určení zda má TNC kalibrovat zevnitř nebo zvenku:
0: kalibrovat zevnitř
1: kalibrovat zvenku

Příklad: NC-bloky

5 TCH PROBE 2.0 TS KALIBRACE

6 TCH PROBE 2.1 VYSKA: +50 R+25,003

DRUH MERENI: 0



MĚŘENÍ (cyklus 3 dotykové sondy)

Cyklus 3 dotykové sondy zjišťuje ve volitelném směru dotyku libovolné místo na obrobku. Na rozdíl od ostatních měřících cyklů můžete v cyklu 3 přímo zadat dráhu a posuv měření. Zpětný pohyb po zjištění měřené hodnoty se neprovádí automaticky.

- 1 Dotyková sonda vyjíždí z aktuální polohy se zadaným posuvem do stanoveného směru dotyku. Směr dotyku se musí určit v cyklu pomocí polárního úhlu
- 2 Když TNC odečte polohu, tak dotykovou sondu zastaví. Souřadnice středu snímací kuličky X, Y, Z uloží TNC do tří za sebou ležících Q parametrů. Číslo prvního parametru definujete v cyklu
- 3 Pokud je to potřeba, musíte naprogramovat zpětný pohyb dotykové sondy v bloku pojezdu separátně.



Před programováním dbejte na tyto body:

Funkcí **FN17: SYSWRITE ID 990 NR 6** můžete určit, zda má cyklus působit na vstupy dotykové sondy X12 nebo X13.

Pomocí blokově účinné funkce **M141** můžete vypnout dohled nad dotykovým hrotem, abyste mohli odjet s blokem pojezdu. Dávejte pozor, aby byl směr odjezdu správně zvolený, protože jinak můžete poškodit dotykovou sondu.



- **Číslo parametru pro výsledek** : zadejte číslo Q parametru, kterému má TNC přiřadit hodnotu první souřadnice (X).
- **Osa dotyku** : zadejte hlavní osu roviny obrábění (X pro osu nástroje Z, Z pro osu nástroje Y a Y pro osu nástroje X) a potvrďte zadání klávesou ENT
- **Úhel dotyku**: úhel vztažený k ose dotyku, v níž má pojíždět dotyková sonda, potvrďte klávesou ENT
- **Maximální dráha měření**: zadejte dráhu pojezdu, jak daleko z počátečního bodu má dotyková sonda jet, potvrďte zadání klávesou ENT
- **Posuv**: zadejte posuv při měření
- Ukončení zadávání: stiskněte klávesu ENT

Příklad: NC-bloky

5 TCH PROBE 3.0 MERENI

6 TCH PROBE 3.1 Q1

7 TCH PROBE 3.2 X UHEL: +15

8 TCH PROBE 3.3 ABST +10 F100

MĚŘENÍ POSUNU OSY (cyklus dotykové sondy 440, DIN/ISO: G440)

Cyklem dotykové sondy 440 můžete zjistit posun osy vašeho stroje. Za tím účelem použijte přesně proměřený válcový kalibrační nástroj ve spojení s TT 130.



Předpoklady:

Před prvním použitím cyklu 440 musíte TT zkalibrovat cyklem TT 30.

Nástrojová data kalibračního nástroje musí být uložena v tabulce nástrojů TOOL.T.

Před spuštěním cyklu musíte aktivovat kalibrační nástroj pomocí TOOL CALL.

Stolní dotyková sonda TT musí být připojena ke vstupu dotykové sondy X13 logické jednotky a musí být funkční (strojní parametr 65xx).

- 1 TNC polohuje kalibrační nástroj rychloposuvem (hodnota z MP6550) a podle polohovací logiky (viz kapitola 1.2) do blízkosti TT
- 2 Nejdříve provede TNC v ose dotykové sondy měření. Přitom se přesadí kalibrační nástroj o hodnotu, kterou jste stanovili v tabulce nástrojů TOOL.T ve sloupci TT:R-OFFS (standardně = rádius nástroje). Měření v ose dotykové sondy se provádí vždy
- 3 Následně provede TNC měření v rovině obrábění. V které ose a v kterém směru v rovině obrábění se má měřit, určujete pomocí parametru Q364
- 4 Provádíte-li kalibraci, tak TNC ukládá kalibrační data interně. Provádíte-li měření, porovnává TNC naměřené hodnoty s kalibračními údaji a zapisuje odchylky do následujících parametrů:

Číslo parametru	Význam
Q185	Odchylka od hodnoty kalibrace v X
Q186	Odchylka od hodnoty kalibrace v Y
Q187	Odchylka od hodnoty kalibrace v Z

Odchylku můžete přímo použít k provedení kompenzace přírůstkovým posunem nulového bodu (cyklus 7).

- 5 Nakonec odjede kalibrační nástroj zpět do bezpečné výšky





Před programováním dbejte na tyto body:

Před provedením měření musíte nejméně jednou kalibrovat, jinak vydá TNC chybové hlášení. Pracujete-li s více rozsahy pojezdu, tak musíte provést kalibraci pro každý rozsah pojezdu.

Po každém zpracování cyklu 440 vynuluje TNC výsledkové parametry Q185 až 187.

Přejete-li si stanovit limitní hodnotu pro posun os v osách stroje, tak zanešte v nástrojové tabulce TOOL.T do sloupce LTOL (pro osu vřetena) a RTOL (pro rovinu obrábění) požadovanou hraniční hodnotu. Po překročení hraniční hodnoty pak vydá TNC po kontrolním měření příslušné chybové hlášení.

Na konci cyklu obnoví TNC stav vřetena, který byl aktivní před cyklem (M3/M4).



- **Druh měření: 0=kalibrovat, 1=měřit?**: určení, zda si přejete provést kalibraci nebo kontrolní měření:

0: kalibrovat

1: měřit

- **Směr dotyku**: definice směru(ů) dotyku v rovině obrábění:

0: měření pouze v kladném směru hlavní osy

1: měření pouze v kladném směru vedlejší osy

2: měření pouze v záporném směru hlavní osy

3: měření pouze v záporném směru vedlejší osy

4: měření v kladných směrech hlavní a vedlejší osy

5: měření v kladném směru hlavní osy a v záporném směru vedlejší osy

6: měření v záporném směru hlavní osy a v kladném směru vedlejší osy

7: měření v záporných směrech hlavní a vedlejší osy



Směr(y) dotyku při kalibraci a měření musí souhlasit, jinak zjistí TNC chybné hodnoty.

- **Bezpečnostní vzdálenost** (inkrementálně): dodatečná vzdálenost mezi měřicím bodem a kotoučkem dotykové sondy. Q320 se přičítá k MP6540

- **Bezpečná výška** (absolutně): souřadnice (vztažená k aktivnímu vztažnému bodu) v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínacím zařízením)

Příklad: NC-bloky

5 TCH PROBE 440 MERENI POSUNU OSY

Q363=1 ;DRUH MERENI

Q364=0 ;SMĚR DOTYKU

Q320=2 ;BEZPECNOSTNI VZDALENOST

Q260=+50 ;BEZPECNA VYSKA



4

**Cykly dotykové sondy pro
automatické proměřování
nástrojů**



4.1 Proměřování nástrojů stolní dotykovou sondou TT

Přehled



Stroj a TNC musí být upraveny pro dotykovou sondu TT od výrobce stroje.

Případně nemusí být na vašem stroji k dispozici všechny zde popsané cykly nebo funkce. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

Pomocí stolní dotykové sondy a měřicích cyklů nástrojů TNC můžete nástroje proměřovat automaticky: Korekční hodnoty délek a rádiusů ukládá TNC do centrální paměti nástrojů TOOL.T a používá je při příštím vyvolání nástroje k výpočtům. K dispozici jsou následující způsoby proměřování:

- Měření nástroje v klidovém stavu
- Měření rotujícího nástroje
- Měření jednotlivých břitů

Nastavení strojních parametrů



TNC používá k proměřování se stojícím vřetenem dotykový posuv z MP6520.

Při měření s rotujícím nástrojem vypočítává TNC otáčky vřetena a dotykový posuv automaticky.

Otáčky vřetena se přitom vypočítávají takto:

$n = \text{MP6570} / (r \cdot 0,0063)$ kde je

n	otáčky [ot/min]
MP6570	maximální přípustná oběžná rychlost [m/min]
r	aktivní rádius nástroje [mm]

Dotykový posuv se vypočítává z:

$v = \text{tolerance měření} \cdot n$ kde je

v	dotykový posuv [mm/min]
Tolerance měření	tolerance měření [mm], závisí na MP6507
n	otáčky [ot/min]

Pomocí MP6507 nastavíte výpočet dotykového posuvu takto:

MP6507=0:

Tolerance měření zůstává konstantní – nezávisle na rádiu nástroje. U ohromných nástrojů se ale redukuje dotykový posuv k nule. Tento efekt je znát tím dříve, čím menší zvolíte oběžnou rychlost (MP6570) a přípustnou toleranci (MP6510).

MP6507=1:

Tolerance měření se mění s rostoucím rádiusem nástroje. To zajišťuje i u velkých rádiusů nástrojů ještě dostatečný dotykový posuv. TNC mění toleranci měření podle následující tabulky:

Rádus nástroje	Tolerance měření
až 30 mm	MP6510
30 až 60 mm	2 • MP6510
60 až 90 mm	3 • MP6510
90 až 120 mm	4 • MP6510

MP6507=2:

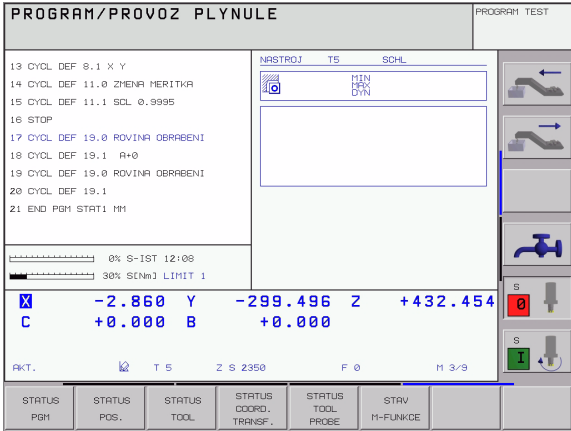
Dotykový posuv zůstává konstantní, ale chyba měření roste lineárně s rostoucím rádiusem nástroje:

Tolerance měření = (r • MP6510)/ 5 mm) kde je

- r
- aktivní rádus nástroje [mm]
- MP6510
- maximální přípustná chyba měření

Zobrazení výsledků měření

Softklávesou STATUS TOOL PROBE můžete zobrazit výsledky měření nástroje v přidavné indikaci stavu (ve strojních provozních režimech). TNC ukazuje vlevo program a vpravo výsledky měření. Naměřené hodnoty, které překročily přípustnou toleranci opotřebení, označuje TNC s „*“ a naměřené hodnoty, které překročily přípustnou toleranci ulomení, označuje „B“.



4.2 Disponibilní cykly

Přehled

Cykly měření nástrojů naprogramujete v provozním režimu program zadat/editovat pomocí klávesy TOUCH PROBE. K dispozici jsou následující cykly:

Cyklus	Starý formát	Nový formát
Kalibrace TT		
Měření délky nástroje		
Měření rádiusu nástroje		
Měření délky a rádiusu nástroje		



Cykly měření pracují pouze při aktivní centrální paměti nástrojů TOOL.T.

Před zahájením práce s měřicími cykly musíte mít zadané všechny potřebné údaje do centrální paměti nástrojů a mít vyvolaný proměřovaný nástroj pomocí TOOL CALL.

Nástroje můžete proměřovat také při nakloněné rovině obrábění.

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 volitelných parametrů stavu měření používají nové cykly pevný parametr Q199

Kalibrace TT (cyklus dotykové sondy 30 nebo 480, DIN/ISO: G480)



Způsob funkce kalibračního cyklu je závislý na strojním parametru 6500. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

Před provedením kalibrace musíte zaneść do tabulky nástrojů TOOL.T přesný radius a přesnou délku kalibračního nástroje.

Ve strojních parametrech 6580.0 až 6580.2 se musí definovat poloha TT v pracovním prostoru stroje.

Změníte-li jeden ze strojních parametrů 6580.0 až 6580.2, tak musíte kalibrovat znovu.

TT kalibrujete měřicím cyklem TCH PROBE 30 nebo TCH PROBE 480 (viz též „Rozdíly mezi cykly 31 až 33 a 481 až 483.“ na str. 112). Proces kalibrace probíhá automaticky. TNC také automaticky zjistí přesazení středu kalibračního nástroje. Za tím účelem otočí TNC vřeteno po polovině kalibračního cyklu o 180 °.

Jako kalibrační nástroj používejte přesný válec, například válcový hřídel. TNC uloží kalibrační hodnoty a při příštím proměřování nástroje je vezme do úvahy.



► **Bezpečná výška:** Zadejte polohu v ose vřetena, v níž je vyloučena kolize s obrobky nebo upínacími prostředky. Bezpečná výšky se vztahuje k aktivnímu vztažnému bodu obrobku. Je-li zadaná bezpečná výška tak malá, že by špička nástroje ležela pod horní hranou talíře, tak TNC automaticky umístí kalibrační nástroj nad talíř (bezpečnostní zóna z MP6540).

Příklad: NC bloky se starým formátem

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 30.0 TT KALIBRACE

8 TCH PROBE 30.1 VYSKA: +90

Příklad: NC bloky s novým formátem

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 480 TT KALIBRACE

Q260=+100 ;BEZPECNA VYSKA



Měření délky nástroje (cyklus dotykové sondy 31 nebo 481, DIN/ISO: G481)



Před prvním měření nástroje zadejte do tabulky nástrojů TOOL.T přibližný rádius, přibližnou délku, počet břitů a směr řezání daného nástroje.

K proměření délky nástroje naprogramujte měřicí cyklus TCH PROBE 31 nebo TCH PROBE 480 (viz též „Rozdíly mezi cykly 31 až 33 a 481 až 483.“ na str. 112). Pomocí zadávacích parametrů můžete délku nástroje určit třemi různými způsoby:

- Pokud je průměr nástroje větší než průměr měřicí plochy TT, pak proměřujte s rotujícím nástrojem.
- Pokud je průměr nástroje menší než je průměr měřicí plochy TT, nebo když určujete délku vrtáků či radiusových fréz, tak proměřujte s nástrojem v klidu.
- Pokud je průměr nástroje větší než průměr měřicí plochy TT, pak proměřujte jednotlivé břity s nástrojem v klidu.

Průběh „Měření rotujícího nástroje“

Ke zjištění nejdelšího břitu měřený nástroj najíždí s přesazením ke středu dotykové sondy a s otáčením k měřicí ploše TT. Přesazení naprogramujete v tabulce nástrojů pod Přesazením nástroje: Rádus (**TT: R-OFFS**).

Průběh „Měření s nástrojem v klidovém stavu“ (například pro vrtáky)

Měřený nástroj jede přes střed měřicí plochy. Následně jede za stojícího vřetena k měřicí ploše TT. Pro toto měření zaneste do Přesazení nástroje: Rádus (**TT: R-OFFS**) v tabulce nástrojů „0“.

Průběh „měření jednotlivých břitů“

TNC umístí proměřovaný nástroj bočně vedle dotykové hlavy. Čelní plocha nástroje se přitom nachází pod horní hranou dotykové hlavy, jak je určeno v MP6530. V tabulce nástrojů můžete pod přesazením nástroje: Délka (**TT: L-OFFS**) stanovit přídatné přesazení. TNC se dotýká rotujícího nástroje radiálně, aby určil startovní úhel k proměřování jednotlivých břitů. Následně proměřuje délku všech břitů změnou orientace vřetena. K tomuto měření naprogramujte **PROMĚŘOVÁNÍ BŘITŮ** v CYKLU TCH PROBE 31=1.

Definice cyklu



- **Nástroj měřit = 0 /zkoušet = 1** Určení, zda se nástroj bude poprvé proměřovat, nebo zda si přejete přezkoušet již proměřený nástroj. Při prvním proměřování přepíše TNC délku nástroje L v centrální paměti nástrojů TOOL.T a dosadí hodnotu delta DL=0. Pokud přezkoušíte nástroj, tak se porovnává naměřená délka s délkou nástroje z TOOL.T. TNC vypočítá odchylku dle znaménka a zanechá ji do TOOL.T jako delta hodnotu DL. Navíc je odchylka k dispozici také v Q parametru Q115. Pokud je hodnota delta větší než přípustná tolerance opotřebení nebo ulomení pro délku nástroje, tak TNC zablokuje nástroj (stav L v TOOL.T).
- **Číslo parametru pro výsledek?** : Číslo parametru, do něhož TNC uloží stav měření:
0,0: Nástroj v toleranci
1,0: Nástroj je opotřeben (**LTOL** překročeno)
2,0: Nástroj je zlomen (**LBREAK** překročeno).
 Pokud se nepřejete dále zpracovávat výsledek měření v programu, můžete potvrdit dialogovou otázku klávesou NO ENT.
- **Bezpečná výška**: Zadejte polohu v ose vřetena, v níž je vyloučena kolize s obrobky nebo upínacími prostředky. Bezpečná výšky se vztahuje k aktivnímu vztažnému bodu obrobku. Je-li zadaná bezpečná výška tak malá, že by špička nástroje ležela pod horní hranou talíře, tak TNC automaticky umístí nástroj nad talíř (bezpečnostní zóna z MP6540).
- **Měření břitů 0=ne /1=ano**: Určení, zda se má provést proměření jednotlivých břitů.

Příklad: První proměření s rotujícím nástrojem: starý formát

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 DELKA NASTROJE
8 TCH PROBE 31.1 PROVERIT: 0
9 TCH PROBE 31.2 VYSKA: +120
10 TCH PROBE 31.3 PROMERENI BRITU: 0
```

Příklad: Přezkoušet s proměřením jednotlivých břitů, stav uložit do Q5; starý formát

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 DELKA NASTROJE
8 TCH PROBE 31.1 PROVERIT: 1 Q5
9 TCH PROBE 31.2 VYSKA: +120
10 TCH PROBE 31.3 PROMERENI BRITU: 1
```

Příklad: NC bloky; s novým formátem

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 481 DELKA NASTROJE
Q340=1 ;PREZKOUSSET
Q260=+100 ;BEZPECNA VYSKA
Q341=1 ;PROMERENI BRITU
```

Měření rádiusu nástroje (cyklus dotykové sondy 32 nebo 482, DIN/ISO: G482)



Před prvním měření nástroje zadejte do tabulky nástrojů TOOL.T přibližný rádius, přibližnou délku, počet břitů a směr řezání daného nástroje.

K proměření rádiusu nástroje naprogramujte měřicí cyklus TCH PROBE 32 nebo TCH PROBE 482 (viz též „Rozdíly mezi cykly 31 až 33 a 481 až 483.“ na str. 112). Pomocí zadávacích parametrů můžete rádius nástroje určit dvěma různými způsoby:

- Proměření s rotujícím nástrojem
- Proměření s rotujícím nástrojem a následným proměřením jednotlivých břitů

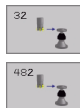


Válcovité nástroje s diamantovým povrchem je možné proměřit se stojícím vřetenem. K tomu musíte definovat v tabulce nástrojů počet břitů CUT jako 0 a upravit strojní parametr 6500. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

Průběh měření

TNC umístí proměřovaný nástroj bočně vedle dotykové hlavy. Čelní plocha frézy se přitom nachází pod horní hranou dotykové hlavy, jak je určeno v MP6530. TNC se dotýká rotujícího nástroje radiálně. Pokud se mají dodatečně provést měření jednotlivých břitů, tak se proměřují rádiusy všech břitů pomocí orientace vřetená.

Definice cyklu



- **Nástroj měřit = 0 /zkoušet = 1** Určení, zda se nástroj bude poprvé měřit, nebo zda se má přezkoušet již proměřený nástroj. Při prvním proměřování přepíše TNC rádius nástroje R v centrální paměti nástrojů TOOL.T a dosadí hodnotu delta DR=0. Pokud přezkušujete nástroj, tak se porovnává naměřený rádius s rádiusem nástroje z TOOL.T. TNC vypočítá odchylku dle znaménka a zanechá ji do TOOL.T jako delta hodnotu DR. Navíc je odchylka k dispozici také v Q parametru Q116. Pokud je hodnota delta větší než přípustná tolerance opotřebení nebo ulomení pro rádius nástroje, tak TNC zablokuje nástroj (stav L v TOOL.T).
- **Číslo parametru pro výsledek?:** Číslo parametru, do něhož TNC uloží stav měření:
0,0: Nástroj v toleranci
1,0: Nástroj je opotřeben (**RTOL** překročeno)
2,0: Nástroj je zlomen (**RBREAK** překročeno).
 Pokud se nepřejete dále zpracovávat výsledek měření v programu, můžete potvrdit dialogovou otázku klávesou NO ENT.
- **Bezpečná výška:** Zadejte polohu v ose vřetena, v níž je vyloučena kolize s obrobky nebo upínacími prostředky. Bezpečná výšky se vztahuje k aktivnímu vztažnému bodu obrobku. Je-li zadaná bezpečná výška tak malá, že by špička nástroje ležela pod horní hranou talíře, tak TNC automaticky umístí nástroj nad talíř (bezpečnostní zóna z MP6540).
- **Měření břitů 0=ne /1=ano:** Určení, zda se má dodatečně provést proměření jednotlivých břitů či nikoliv.

Příklad: První proměření s rotujícím nástrojem: starý formát

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 RADIUS NASTROJE
8 TCH PROBE 32.1 PROVERIT: 0
9 TCH PROBE 32.2 VYSKA: +120
10 TCH PROBE 32.3 PROMERENI BRITU: 0
```

Příklad: Přezkoušet s proměřením jednotlivých břitů, stav uložit do Q5; starý formát

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 RADIUS NASTROJE
8 TCH PROBE 32.1 PROVERIT: 1 Q5
9 TCH PROBE 32.2 VYSKA: +120
10 TCH PROBE 32.3 PROMERENI BRITU: 1
```

Příklad: NC bloky; s novým formátem

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 482 RADIUS NASTROJE
Q340=1 ;PREZKOUSSET
Q260=+100 ;BEZPECNA VYSKA
Q341=1 ;PROMERENI BRITU
```



Kompletní proměření nástroje (cyklus dotykové sondy 33 nebo 483, DIN/ISO: G483)



Před prvním měření nástroje zadejte do tabulky nástrojů TOOL.T přibližný rádius, přibližnou délku, počet břitů a směr řezání daného nástroje.

Pro kompletní měření nástroje (délky a rádiusu) naprogramujte měřicí cyklus TCH PROBE 33 nebo TCH PROBE482 (viz též „Rozdíly mezi cykly 31 až 33 a 481 až 483.“ na str. 112). Cyklus je zvláště vhodný pro první měření nástrojů, protože ve srovnání s jednotlivým proměřováním délky a rádiusu dochází ke značné úspoře času. Pomocí zadávacích parametrů můžete nástroj proměřit dvěma různými způsoby:

- Proměření s rotujícím nástrojem
- Proměření s rotujícím nástrojem a následným proměřením jednotlivých břitů

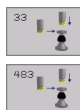


Válcovité nástroje s diamantovým povrchem je možné proměřit se stojícím vřetenem. K tomu musíte definovat v tabulce nástrojů počet břitů CUT jako 0 a upravit strojní parametr 6500. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

Průběh měření

TNC proměří nástroj podle pevně stanoveného naprogramovaného postupu. Nejdříve se měří rádius nástroje a poté délka nástroje. Průběh měření odpovídá průběhům v měřicích cyklech 31 a 32.

Definice cyklu



- **Nástroj měřit = 0 / zkoušet = 1** Určení, zda se nástroj bude poprvé proměřovat, nebo zda si přejete přezkoušet již proměřený nástroj. Při prvním proměřování přepíše TNC radius nástroje R v centrální paměti nástrojů TOOL.T a dosadí hodnoty delta DR a DL=0. Pokud přezkušujete nástroj, tak se porovnávají naměřené údaje s údaji nástrojů z TOOL.T. TNC vypočítá odchylku dle znaménka a zanesení ji do TOOL.T jako delta hodnoty DR a DL. Navíc jsou odchylky k dispozici také v Q parametrech Q115 a Q116. Pokud je některá z hodnot delta větší než přípustné tolerance opotřebení nebo ulomení, tak TNC zablokuje nástroj (stav L v TOOL.T).
- **Číslo parametru pro výsledek?:** Číslo parametru, do něhož TNC uloží stav měření:
0,0: Nástroj v toleranci
1,0: Nástroj je opotřeben (**LTOL** nebo /a **TROL** překročeno)
2,0: Nástroj je opotřeben (**LBREAK** nebo /a **RBREAK** překročeno) Pokud se nepřejete dále zpracovávat výsledek měření v programu, můžete potvrdit dialogovou otázku klávesou NO ENT.
- **Bezpečná výška:** Zadejte polohu v ose vřetena, v níž je vyloučena kolize s obrobky nebo upínacími prostředky. Bezpečná výška se vztahuje k aktivnímu vztažnému bodu obrobku. Je-li zadána bezpečná výška tak malá, že by špička nástroje ležela pod horní hranou talíře, tak TNC automaticky umístí nástroj nad talíř (bezpečnostní zóna z MP6540).
- **Měření břitů 0=ne /1=ano:** Určení, zda se má dodatečně provést proměření jednotlivých břitů či nikoliv.

Příklad: První proměření s rotujícím nástrojem: starý formát

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 MERENI NASTROJE
8 TCH PROBE 33.1 PROVERIT: 0
9 TCH PROBE 33.2 VYSKA: +120
10 TCH PROBE 33.3 PROMERENI BRITU: 0
```

Příklad: Přezkoušet s proměřením jednotlivých břitů, stav uložit do Q5; starý formát

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 MERENI NASTROJE
8 TCH PROBE 33.1 PROVERIT: 1 Q5
9 TCH PROBE 33.2 VYSKA: +120
10 TCH PROBE 33.3 PROMERENI BRITU: 1
```

Příklad: NC bloky; s novým formátem

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 483 MERENI NASTROJE
  Q340=1 ;PREZKOUSSET
  Q260=+100 ;BEZPECNA VYSKA
  Q341=1 ;PROMERENI BRITU
```



Symbole

3D-dotykové sondy
kalibrovat
spínací ... 105
Uložení kalibračních hodnot do
TOOL.T ... 15

A

Automatické nastavení vztažného bodu
Roh zvenku ... 53
Střed čepu ... 50
Střed kruhové tašky (otvoru) ... 47
Střed pravoúhlé kapsy ... 43
Střed roztečné kružnice ... 59
v ose dotykové sondy ... 61

K

Kompenzace šikmé polohy obrobku
pomocí dvou otvorů ... 21
pomocí měření dvou bodů na
přímce ... 16
Kontrola tolerance ... 71
Korekce nástroje ... 72

M

Měření šířky zvenku ... 91
Měření jednotlivých souřadnic ... 93
Měření kruhu zevnitř ... 77
Měření nástroje
Délka nástroje ... 114
Kalibrace TT ... 113
Kompletní proměření ... 118
Rádus nástroje ... 116
Strojní parametry ... 110
zobrazení výsledků měření ... 111
Měření roztečné kružnice ... 95
Měření stojiny zvenku ... 91
Měření tepelného roztažení ... 107
Měření úhlu ... 75
Měření úhlu jedné roviny ... 98
Měření úhlu rovin ... 98

P

Pásmo spolehlivosti ... 5
Proměření otvoru ... 77
Proměřování nástrojů

R

Ruční nastavení vztažného bodu
Rohy jako vztažné body ... 19

S

Snímací cykly
pro automatický režim provozu ... 4
Ruční provozní režim ... 10
Strojní parametr pro 3D-dotykovou
sondu ... 5

V

Vícenásobné měření ... 5

Z

Základní natočení
zjistit během chodu programu ... 26
zjistit v ručním provozním
režimu ... 16
Zanesení naměřených hodnot do
protokolu ... 70

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 (86 69) 31-0

FAX +49 (86 69) 50 61

E-Mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 (86 69) 31-10 00

E-Mail: service@heidenhain.de

Measuring systems ☎ +49 (86 69) 31-31 04

E-Mail: service.ms-support@heidenhain.de

TNC support ☎ +49 (86 69) 31-31 01

E-Mail: service.nc-support@heidenhain.de

NC programming ☎ +49 (86 69) 31-31 03

E-Mail: service.nc-pgm@heidenhain.de

PLC programming ☎ +49 (86 69) 31-31 02

E-Mail: service.plc@heidenhain.de

Lathe controls ☎ +49 (7 11) 95 28 03-0

E-Mail: service.hsf@heidenhain.de

www.heidenhain.de