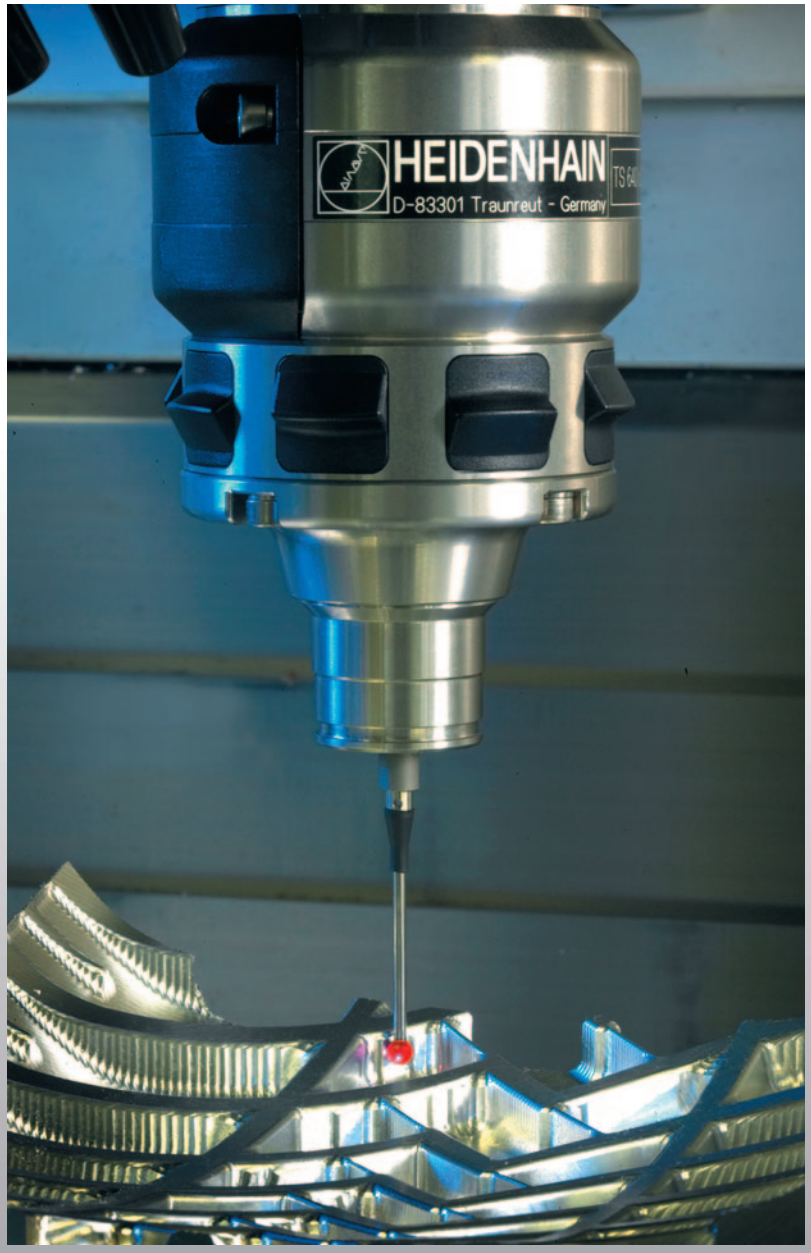
HEIDENHAIN



Příručka uživatele
Cykly dotykové sondy

TNC 320

NC-software
340 551-03
340 554-03

Česky (cs)
9/2008

Typ TNC, software a funkce

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

Typ TNC	Verze NC-softwaru
TNC 320	340 551-03
Programovací pracoviště TNC 320	340 554-03

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

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

- Proměřování nástrojů sondou TT

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

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

Příručka pro uživatele:

Všechny funkce TNC, které nesouvisí s dotykovou sondou, jsou popsány v Příručce pro uživatele TNC 320. Pokud tuto Příručku pro uživatele potřebujete, můžete se také obrátit na firmu HEIDENHAIN. Objednací číslo je 550 671-xx

Volitelný software

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

Volitelný software 1
Interpolace na plášti válce (cykly 27, 28 a 39)
Posuv v mm/min u rotačních os: **M116**
Naklonění roviny obrábění (cyklus 19 a softklávesa 3D-ROT v Ručním provozním režimu)
Kruh ve 3 osách při nakloněné rovině obrábění

Stav vývoje (funkce aktualizace)

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

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

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

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

Předpokládané místo používání

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

Nové funkce 340 55x-03

- TNC nyní také podporuje správu vztažných bodů pomocí tabulky Preset (viz „Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky Preset”, strana 28)
- TNC nyní také podporuje naklápění rovin obrábění u strojů s naklápěcími hlavami i s naklápěcími stoly.
- Cyklus 240 Vystředění
- Cyklus 208 Vrtací frézování: způsob frézování (sousledný / nesousledný) můžete nyní definovat
- Cyklus 209 Vrtání závitu s přerušením třísky: rychlé vytažení k tomu
- Cykly dotykové sondy 400 až 405 pro automatické zjištění a kompenzaci šikmé polohy obrobku jsou nové (viz Příručku uživatele cyklů dotykové sondy)
- Cykly dotykové sondy 408 až 419 pro automatické nastavení vztažného bodu jsou nové (viz Příručku uživatele cyklů dotykové sondy)
- Cykly dotykové sondy 420 až 431 pro automatické měření obrobku jsou nové (viz Příručku uživatele cyklů dotykové sondy)
- Cykly dotykové sondy 480 (30) až 483 (33) pro automatické měření nástroje jsou nové (viz Příručku uživatele cyklů dotykové sondy)
- Cyklus 19 ROVINA OBRÁBĚNÍ a softklávesa 3D-ROT
- Dialogová klávesa Zpět (Backspace)

Obsah

Úvod 1

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

Cykly dotykové sondy pro automatickou kontrolu obrobku 3

Cykly dotykové sondy pro automatické proměřování nástrojů 4

1 Práce s cykly dotykové sondy 15

1.1 Obecné poznámky o cyklech dotykové sondy 16

Princip funkce 16

Zohlednění základního natočení v ručním provozu 16

Cykly dotykové sondy v ručním provozním režimu a v režimu el. ručního kolečka 16

Cykly dotykové sondy v automatickém provozu 17

1.2 Než začnete pracovat s cykly dotykové sondy! 19

Maximální dráha pojezdu k bodu dotyku: DIST v tabulce dotykové sondy 19

Bezpečná vzdálenost k bodu dotyku: SET_UP v tabulce dotykové sondy 19

Orientování infračervené dotykové sondy do naprogramovaného směru dotyku: TRACK v tabulce dotykové sondy 19

Spínací dotyková sonda, posuv při snímání: F v tabulce dotykové sondy 20

Spínací dotyková sonda, posuv pro polohovací pohyby: FMAX 20

Spínací dotyková sonda, rychloposuv pro polohování: F_PREPOS v tabulce dotykové sondy 20

Vícenásobné měření 20

Pásmo spolehlivosti pro vícenásobné měření 20

Zpracování cyklů dotykové sondy 21

1.3 Tabulka dotykové sondy 22

Všeobecné 22

Editace tabulek dotykové sondy 22

Data dotykové sondy 23

2 Cykly dotykové sondy v ručním provozním režimu a v režimu el. ručního kolečka 25

2.1 Úvod 26

Přehled 26

Volba cyklů dotykové sondy 26

Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů 27

Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky Preset 28

2.2 Kalibrace spínací dotykové sondy 29

Úvod 29

Kalibrace efektivní délky 29

Kalibrace efektivního rádiusu a kompenzace přesazení středu dotykové sondy 30

Zobrazení kalibračních hodnot 31

2.3 Kompenzace šikmé polohy obrobku 32

Úvod 32

Zjištění základního natočení 32

Uložení základního natočení do tabulky Preset 33

Zobrazení základního natočení 33

Zrušení základního natočení 33

2.4 Nastavení vztažného bodu pomocí 3D-dotykových sond 34

Úvod 34

Nastavení vztažného bodu v libovolné ose 34

Roh jako vztažný bod 35

Střed kruhu jako vztažný bod 36

2.5 Proměřování obrobků 3D-dotykovými sondami 37

Úvod 37

Určení souřadnic polohy na vyrovnaném obrobku 37

Určení souřadnic rohového bodu v rovině obrábění 37

Stanovení rozměrů obrobku 38

Zjištění úhlu mezi vztažnou osou úhlu a hranou obrobku 39

3 Cykly dotykové sondy pro automatickou kontrolu obrobku 41

3.1 Automatické zjišťování šikmé polohy obrobku 42

Přehled 42

Společné vlastnosti cyklů dotykové sondy pro zjišťování šikmé polohy obrobku 43

ZÁKLADNÍ NATOČENÍ (cyklus dotykové sondy 400, DIN/ISO: G400) 44

ZÁKLADNÍ NATOČENÍ pomocí dvou děr (cyklus dotykové sondy 401, DIN/ISO: G401) 46

ZÁKLADNÍ NATOČENÍ pomocí dvou čepů (cyklus dotykové sondy 402, DIN/ISO: G402) 49

ZÁKLADNÍ NATOČENÍ – kompenzace v rotační ose (cyklus dotykové sondy 403, DIN/ISO: G403) 52

NASTAVENÍ ZÁKLADNÍHO NATOČENÍ (cyklus dotykové sondy 404, DIN/ISO: G404) 56

Kompenzace šikmé polohy obrobku v ose C (cyklus dotykové sondy 405, DIN/ISO: G405) 57

3.2 Automatické zjišťování vztažných bodů 61

Přehled 61

Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu 63

VZTAŽNÝ BOD STŘED DRÁŽKY (cyklus dotykové sondy 408, DIN/ISO: G408) 65

VZTAŽNÝ BOD STŘED VÝSTUPKU (cyklus dotykové sondy 409, DIN/ISO: G409) 68

VZTAŽNÝ BOD OBDÉLNÍK ZEVNITŘ (cyklus dotykové sondy 410, DIN/ISO: G410) 71

VZTAŽNÝ BOD OBDÉLNÍK ZVENKU (cyklus dotykové sondy 411, DIN/ISO: G411) 74

VZTAŽNÝ BOD KRUH ZEVNITŘ (cyklus dotykové sondy 412, DIN/ISO: G412) 77

VZTAŽNÝ BOD KRUH ZVENKU (cyklus dotykové sondy 413, DIN/ISO: G413) 81

VZTAŽNÝ BOD ROH ZVENKU (cyklus dotykové sondy 414, DIN/ISO: G414) 85

VZTAŽNÝ BOD ROH ZEVNITŘ (cyklus dotykové sondy 415, DIN/ISO: G415) 88

VZTAŽNÝ BOD STŘED ROZTEČNÉ KRUŽNICE (cyklus dotykové sondy 416, DIN/ISO: G416) 91

VZTAŽNÝ BOD OSY DOTYKOVÉ SONDY (cyklus dotykové sondy 417, DIN/ISO: G417) 94

VZTAŽNÝ BOD VE STŘEDU 4 DĚR (cyklus dotykové sondy 418, DIN/ISO: G418) 96

VZTAŽNÝ BOD JEDNOTLIVÉ OSY (cyklus dotykové sondy 419, DIN/ISO: G419) 99

3.3 Automatické proměřování obrobků 105
Přehled 105
Protokolování výsledků měření 106
Výsledky měření v Q-parametrech 107
Stav měření 107
Kontrola tolerance 108
Kontrola nástrojů 108
Vztažný systém pro výsledky měření 109
VZTAŽNÁ ROVINA (cyklus dotykové sondy 0, DIN/ISO: G55) 110
VZTAŽNÁ ROVINA Polárně (cyklus dotykové sondy 1) 111
MĚŘENÍ ÚHLU (cyklus dotykové sondy 420, DIN/ISO: G420) 112
MĚŘENÍ DÍRY (cyklus dotykové sondy 421, DIN/ISO: G421) 114
MĚŘENÍ KRUH ZVENKU (cyklus dotykové sondy 422, DIN/ISO: G422) 117
MĚŘENÍ OBDÉLNÍKU ZEVNITŘ (cyklus dotykové sondy 423, DIN/ISO: G423) 120
MĚŘENÍ OBDELNÍKU ZVENKU (cyklus dotykové sondy 424, DIN/ISO: G424) 123
MĚŘENÍ ŠÍŘKY ZEVNITŘ (cyklus dotykové sondy 425, DIN/ISO: G425) 126
MĚŘENÍ VÝSTUPKU ZVENKU (cyklus dotykové sondy 426, DIN/ISO: G426) 128
MĚŘENÍ SOUŘADNIC (cyklus dotykové sondy 427, DIN/ISO: G427) 130
MĚŘENÍ ROZTEČNÉ KRUŽNICE (cyklus dotykové sondy 430, DIN/ISO: G430) 133
MĚŘENÍ ROVINY (cyklus dotykové sondy 431, DIN/ISO: G431) 136
3.4 Zvláštní cykly 142
Přehled 142
MĚŘENÍ (cyklus 3 dotykové sondy) 142

4 Cykly dotykové sondy pro automatické proměřování nástrojů 145

4.1 Proměřování nástrojů stolní dotykovou sondou TT 146

Přehled 146

Nastavení strojních parametrů 147

Zadávání do tabulky nástrojů TOOL.T 148

4.2 Disponibilní cykly 150

Přehled 150

Rozdíly mezi cykly 31 až 33 a 481 až 483 150

Kalibrace TT (cyklus dotykové sondy 30 nebo 480, DIN/ISO: G480) 151

Měření délky nástroje (cyklus dotykové sondy 31 nebo 481, DIN/ISO: G481) 152

Měření rádiusu nástroje (cyklus dotykové sondy 32 nebo 482, DIN/ISO: G482) 154

Kompletní proměření nástroje (cyklus dotykové sondy 33 nebo 483, DIN/ISO: G483) 156

1

Práce s cykly dotykové sondy

1.1 Obecné poznámky o cyklech dotykové sondy

Řízení TNC musí být k používání 3D-dotykových sond připraveno výrobcem stroje.

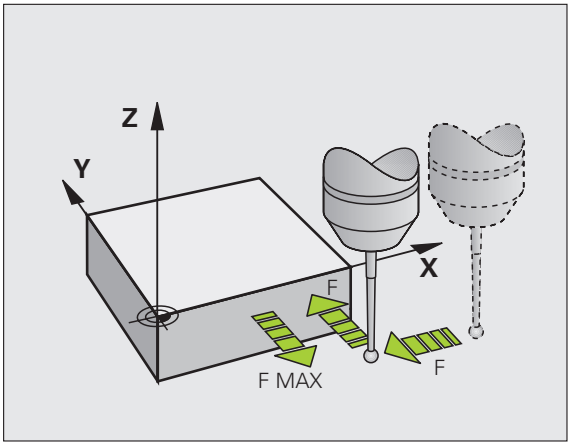
Princip funkce

Během zpracování cyklu dotykové sondy v TNC jede 3D-dotyková sonda posuvem při snímání (určeným od výrobce stroje) ve směru, který zvolíte. Posuv při snímání je definován ve strojním parametru (viz „Než začnete pracovat s cykly dotykové sondy“ dále v této kapitole).

Když se dotykový hrot dotkne obrobku,

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

Pokud během stanovené dráhy nedojde k vychýlení dotykového hrotu, vydá TNC příslušné chybové hlášení (dráha: **DIST** z tabulky dotykové sondy):



Zohlednění základního natočení v ručním provozu

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

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

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

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

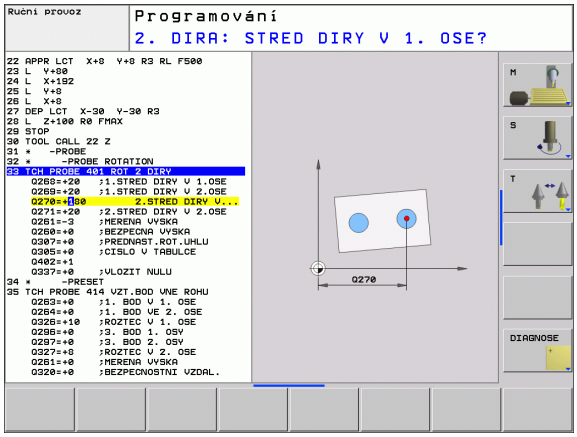
Cykly dotykové sondy v automatickém provozu

Kromě cyklů dotykové sondy, které používáte v ručním provozním režimu a v režimu ručního kolečka, poskytuje TNC řadu cyklů pro nejrůznější použití během automatického provozu:

- 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 režimu Programování pomocí klávesy TOUCH PROBE. Používejte cykly dotykové sondy s čísly přes 400, stejně tak jako novější obráběcí cykly a Q-parametry jako předávací parametry. Parametry se stejnou funkcí, které TNC potřebuje v různých cyklech, mají stále stejné číslo: například Q260 je vždy bezpečná výška, Q261 je vždy výška měření, atd.

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



Definování cyklu dotykové sondy v režimu Programování

- Lišta softkláves zobrazuje všechny dostupné funkce dotykové sondy po skupinách

- Zvolte skupinu snímacího cyklu, například nastavení vztažného bodu. Cykly pro automatické proměřování nástrojů jsou dostupné pouze tehdy, je-li váš stroj na ně připraven.

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

Skupina měřicích cyklů	Soft-klávesa	Strana
Cykly pro automatické zjišťování a kompenzaci šikmé polohy obrobku		Strana 42
Cykly pro automatické nastavení vztažného bodu		Strana 61
Cykly pro automatickou kontrolu obrobku		Strana 105
Zvláštní cykly	Speciální cykly	Strana 142
Cykly pro automatické proměřování nástrojů (povolí je výrobce stroje)		Strana 146

Példa: NC-bloky

```
5 TCH PROBE 410 VZTB OBDÉLNÍK UVNITŘ
    Q321=+50 ;STŘED 1. OSY
    Q322=+50 ;STŘED 2. OSY
    Q323=60  ;DÉLKA 1. STRANY
    Q324=20  ;DÉLKA 2. STRANY
    Q261=-5  ;VÝŠKA MĚŘENÍ
    Q320=0   ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
    Q260=+20 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA
    Q301=0   ;POHYB DO BEZPEČNÉ VÝŠKY
    Q305=10  ;Č. V TABULCE
    Q331=+0  ;VZTAŽNÝ BOD
    Q332=+0  ;VZTAŽNÝ BOD
    Q303=+1  ;PŘEDÁNÍ NAMĚŘENÉ
              HODNOTY
    Q381=1   ;SNÍMÁNÍ OSY DOTYKOVÉ
              OSY
    Q382=+85 ;1. SOUŘADNICE PRO OSU
              DOTYKOVÉ SONDY
    Q383=+50 ;2. SOUŘADNICE PRO OSU
              DOTYKOVÉ SONDY
    Q384=+0  ;3. SOUŘADNICE PRO OSU
              DOTYKOVÉ SONDY
    Q333=+0  ;VZTAŽNÝ BOD
```

1.2 Než začnete pracovat s cykly dotykové sondy!

Aby bylo možno pokrýt co největší rozsah měřicích úkolů, máte k dispozici globální nastavení pomocí strojních parametrů, která definují základní chování cyklů dotykové sondy. Používáte-li na vašem stroji několik dotykových sond, pak tato nastavení platí globálně pro všechny sondy.

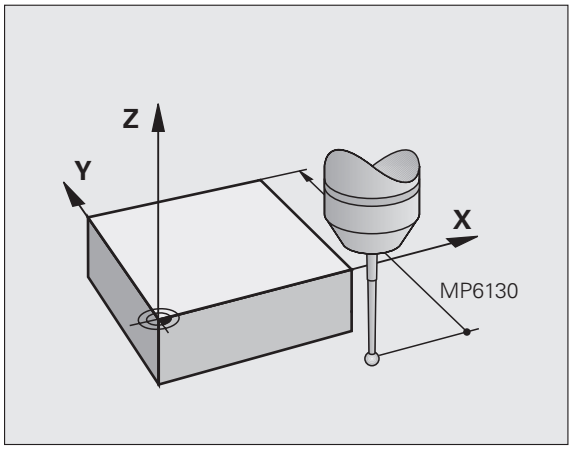
Navíc máte v tabulce dotykové sondy k dispozici nastavení, která můžete definovat samostatně pro každou sondu. Tímto nastavením můžete přizpůsobit chování dané dotykové sondě, popř. určité aplikaci (viz „Tabulka dotykové sondy” na straně 22).

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

Pokud nedojde během dráhy stanovené v DIST k vychýlení dotykového hrotu, vydá TNC chybové hlášení.

Bezpečná vzdálenost k bodu dotyku: SET_UP v tabulce dotykové sondy

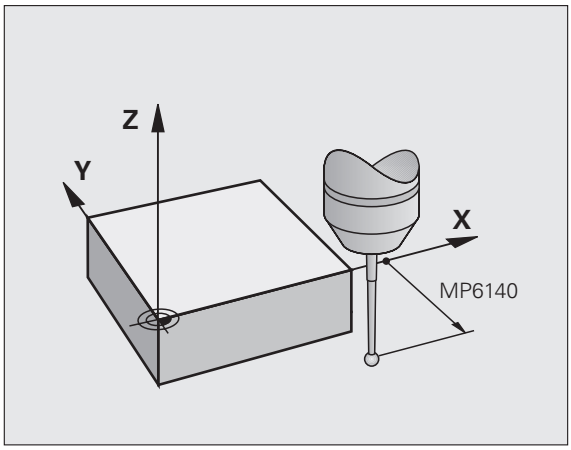
V SET_UP definujete, jak daleko má TNC předpolohovat dotykovou sondu od definovaného či cyklem vypočítaného bodu dotyku. Čím menší tuto hodnotu zadáte, tím přesněji musíte definovat dotykovou polohu. V mnoha cyklech dotykové sondy můžete dodatečně definovat bezpečnou vzdálenost, která se přičítá k SET_UP.



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

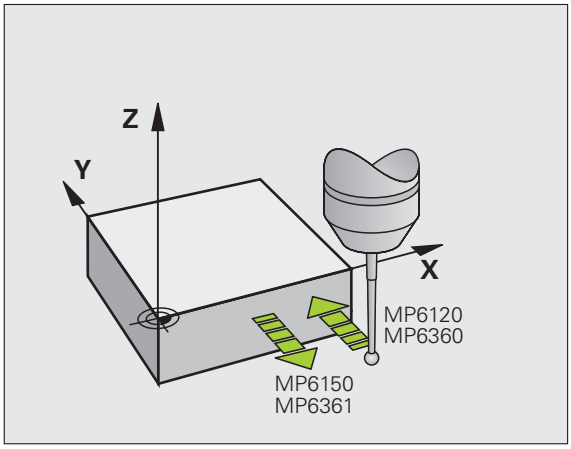
Aby se zvýšila přesnost měření, můžete pomocí TRACK = ZAP (ON) dosáhnout, že se infračervená dotyková sonda orientuje před každým snímáním ve směru naprogramovaného směru snímání. Dotykový hrot se tak vždy vychýlí ve stejném směru.

☞ Pokud TRACK = ZAP (ON) změníte, tak musíte dotykovou sondu znovu kalibrovat.



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

V "F" stanovíte posuv, se kterým se má TNC dotýkat obrobku.



Spínací dotyková sonda, posuv pro polohovací pohyby: FMAX

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

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

V F_PREPOS definujete, zda má TNC polohovat dotykovou sondu posuvem definovaným v FMAX nebo strojním rychloposuvem.

- Hodnota zadání = FMAX_PROBE: polohovat posuvem z FMAX
- Hodnota zadání = FMAX_MACHINE: předpolohovat strojním rychloposuvem

Vícenásobné měření

Aby se zvýšila spolehlivost měření, může TNC každou snímací operaci opakovat až třikrát za sebou. Počet měření určíte ve strojním parametru **ProbeSettings > Konfigurace postupu snímání > Automatický provoz: Vícenásobné měření s funkcí snímání**. Pokud se naměřené hodnoty polohy od sebe příliš odlišují, vydá TNC chybové hlášení (mezní hodnotu nastavíte v **Pásmu spolehlivosti pro vícenásobné měření**). Pomocí vícenásobného měření můžete zjistit případné náhodné chyby měření, jež vznikají například znečištěním.

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

Pásmo spolehlivosti pro vícenásobné měření

Provádíte-li vícenásobné měření, určíte ve strojním parametru **ProbeSettings > Konfigurace postupu snímání > Automatický provoz: Pásmo spolehlivosti pro vícenásobné měření** hodnotu, o kterou se smí naměřené hodnoty od sebe odlišovat. Překročí-li rozdíl mezi naměřenými hodnotami vaši určenou hodnotu, vydá TNC chybové hlášení.

Zpracování cyklů dotykové sondy

Všechny cykly dotykové sondy jsou aktivní jako DEF. TNC tedy zpracovává cyklus automaticky, jakmile při provádění programu TNC zpracuje definici cyklu.

Během provádění cyklu dotykové sondy nesmí být aktivní žádné cykly pro transformaci (přepočet) souřadnic (cyklus 7 NULOVÝ BOD, cyklus 8 ZRCADLENÍ, cyklus 10 NATOČENÍ, cyklus 11 a 26 ZMĚNA MĚŘÍTKA a cyklus 19 ROVINA OBRÁBĚNÍ).

Cykly dotykové sondy 408 až 419 můžete zpracovávat i při aktivovaném základním natočení. Jestliže však po měřícím cyklu pracujete s cyklem 7 Přesun nulového bodu z tabulky nulových bodů, dbejte na to, aby se úhel základního natočení již neměnil.

Cykly dotykové sondy s číslem větším než 400 předpolohují dotykovou sondu podle této polohovací logiky:

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

1.3 Tabulka dotykové sondy

Všeobecné

V tabulce dotykové sondy jsou uložená různá data, která určují chování během snímání. Používáte-li na vašem stroji několik dotykových sond, tak můžete pro každou sondu uložit její vlastní data.

Editace tabulek dotykové sondy

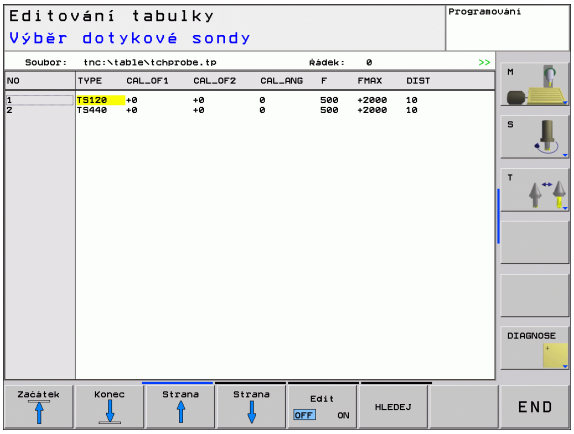
Abyste mohli editovat tabulku dotykových sond postupujte takto:

- Zvolte Ruční provozní režim

- Zvolte funkce dotykové sondy: stiskněte softklávesu SNÍMACÍ FUNKCE. TNC zobrazí další softklávesy: viz tabulku nahoře

- Zvolte tabulku dotykové sondy: stiskněte softklávesu TABULKA DOTYKOVÉ SONDY.

- Softklávesu EDITOVAT nastavte na ZAP.
- Směrovými klávesami zvolte požadované nastavení
- Proveďte požadované změny
- Odchod z tabulky dotykové sondy: stiskněte softklávesu KONEC



Data dotykové sondy

Zkr.	Zadání	Dialog
NO	Číslo dotykové sondy: toto číslo musíte zadat do tabulky nástrojů (sloupec: **TP_NO**) pod příslušným číslem nástroje.	–
TYP	Volba používané dotykové sondy	**Volba dotykové sondy?**
CAL_OF1	Přesazení osy dotykové sondy vůči ose vřetena v hlavní ose	**Přesazení středu dotykové sondy v hlavní ose? [mm]**
CAL_OF2	Přesazení osy dotykové sondy vůči ose vřetena ve vedlejší ose	**Přesazení středu dotykové sondy ve vedlejší ose? [mm]**
CAL_ANG	TNC orientuje dotykovou sondu před kalibrací či snímáním na orientační úhel (pokud je toto nastavení možné).	**Úhel vřetena při kalibraci?**
F	Posuv, kterým má TNC snímat obrobek	**Posuv při snímání? [mm/min]**
FMAX	Posuv, kterým se dotyková sonda předpolohuje, popř. kterým se polohuje mezi měřicími body	**Rychloposuv ve snímacím cyklu? [mm/min]**
DIST	Pokud nedojde během zde definované hodnoty k vychýlení dotykového hrotu, vydá TNC chybové hlášení.	**Maximální dráha měření? [mm]**
SET_UP	V **SET_UP** definujete, jak daleko má TNC předpolohovat dotykovou sondu od definovaného či cyklem vypočítaného bodu dotyku. Čím menší tuto hodnotu zadáte, tím přesněji musíte definovat dotykovou polohu. V mnoha cyklech dotykové sondy můžete dodatečně definovat bezpečnou vzdálenost, která se přičítá ke strojnímu parametru **SET_UP**.	**Bezpečná vzdálenost? [mm]**
F_PREPOS	Stanovení rychlosti při předpolohování: ■ Předpolohování s rychlostí z **FMAX**: **FMAX_PROBE** ■ Předpolohování se strojním rychloposuvem: **FMAX_MACHINE**	**Předpolohování s rychloposuvem? ENT/NO ENT**
TRACK	Aby se zvýšila přesnost měření, můžete pomocí **TRACK = ZAP (ON)** dosáhnout, že TNC orientuje infračervenou dotykovou sondu před každým snímáním ve směru naprogramovaného směru snímání. Dotykový hrot se tak vždy vychýlí ve stejném směru: ■ **ZAP** (ON): provádět sledování vřetena ■ **VYP** (OFF): neprovádět sledování vřetena	**Orientovat dotykovou sondu? Ano=ENT, Ne=NOENT**

2

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

2.1 Úvod

Přehled

V provozním režimu RUČNÍ PROVOZ máte k dispozici tyto cykly dotykové sondy:

Funkce	Soft-klávesa	Strana
Kalibrace efektivní délky		Strana 29
Kalibrace efektivního rádiusu		Strana 30
Zjištění základního natočení pomocí přímky		Strana 32
Nastavení vztažného bodu ve volitelné ose		Strana 34
Nastavení rohu jako vztažného bodu		Strana 35
Nastavení středu kruhu jako vztažného bodu		Strana 36
Správa dat systému dotykové sondy		Strana 22

Volba cyklů dotykové sondy

▶ Zvolte ruční provozní režim nebo el. ruční kolečko

▶ Zvolte funkce dotykové sondy: stiskněte softklávesu SNÍMACÍ FUNKCE. TNC zobrazí další softklávesy: viz tabulku nahoře

▶ Zvolte cyklus dotykové sondy: stiskněte např. softklávesu SNÍMÁNÍ ROT, TNC ukáže na obrazovce příslušnou nabídku

Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů

Tuto funkci používejte, přejete-li si uložit naměřené hodnoty v souřadném systému obrobku. Přejete-li si uložit naměřené hodnoty v pevném souřadném systému stroje (souřadnice REF), pak použijte softklávesu ZÁPIS DO TABULKY PRESET (viz „Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky Preset” na straně 28).

Po provedení libovolného cyklu dotykové sondy může TNC pomocí softklávesy ZÁPIS DO TABULKY NULOVÝCH BODŮ zapsat naměřené hodnoty do tabulky nulových bodů, která je aktivní pro strojní režim:

- Proveďte libovolnou snímací funkci
- Zaneste požadované souřadnice vztažného bodu do nabízených zadávacích políček (v závislosti na provedeném cyklu dotykové sondy)
- Zadejte číslo nulového bodu do zadávacího políčka **Číslo v tabulce** =
- Zadejte název tabulky nulových bodů (s úplnou cestou) do zadávacího políčka **Tabulka nulových bodů**
- Stiskněte softklávesu ZÁPIS DO TABULKY NULOVÝCH BODŮ, TNC uloží nulový bod pod zadaným číslem do uvedené tabulky nulových bodů

Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky Preset

Tuto funkci používejte, přejete-li si uložit naměřené hodnoty v pevném souřadném systému stroje (souřadnice REF). Přejete-li si uložit naměřené hodnoty v souřadném systému obrobku, pak použijte softklávesu ZÁPIS DO TABULKY NULOVÝCH BODŮ (viz „Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů” na straně 27).

Po provedení libovolného cyklu dotykové sondy může TNC pomocí softklávesy ZÁPIS DO TABULKY PRESET zapsat naměřenou hodnotu do tabulky Preset. Pak se uloží naměřené hodnoty vztažené k pevnému souřadnému systému stroje (souřadnice REF). Tabulka Preset má název PRESET.PR a je uložena ve složce (adresáři) TNC:\.

- Proveďte libovolnou snímací funkci
- Zaneste požadované souřadnice vztažného bodu do nabízených zadávacích políček (v závislosti na provedeném cyklu dotykové sondy)
- Zadejte číslo presetu do zadávacího políčka **Číslo v tabulce**:
- Stiskněte softklávesu ZÁPIS DO TABULKY PRESET, TNC uloží nulový bod pod zadaným číslem do tabulky Preset

2.2 Kalibrace spínací dotykové sondy

Úvod

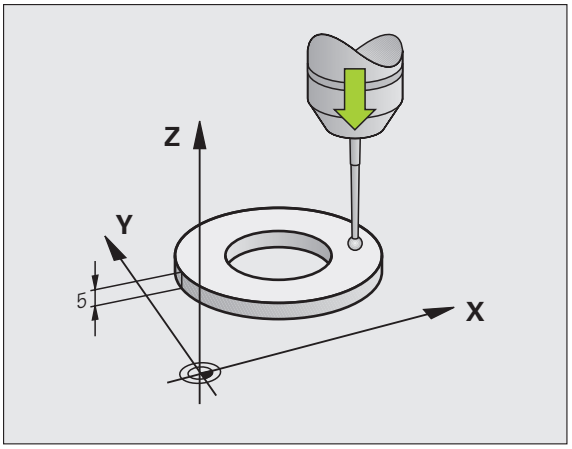
Dotykovou sondu musíte kalibrovat v případě:

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

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

Kalibrace efektivní délky

Efektivní délka dotykové sondy se vždy vztahuje ke vztažnému bodu nástroje. Zpravidla výrobce stroje umísťuje vztažný bod nástroje na přední konec vřetena.

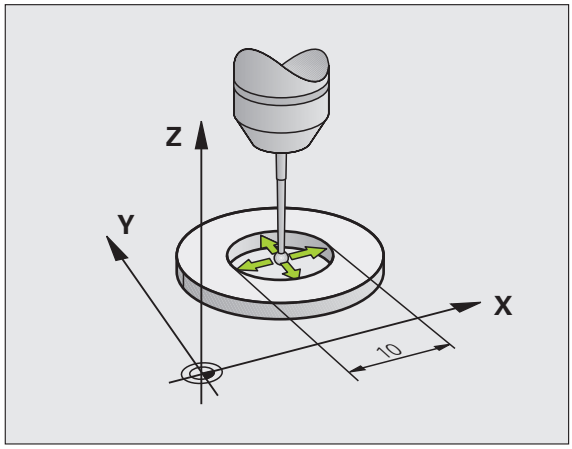


- Nastavte vztažný bod v ose vřetena tak, aby pro pracovní stůl stroje platilo: Z=0.

- Zvolte funkci kalibrace délky dotykové sondy: stiskněte softklávesy SNÍMACÍ FUNKCE a KAL. D. TNC zobrazí okno nabídky se čtyřmi zadávacími políčky
- Zadejte osu nástroje (osové tlačítko)
- **Vztažný bod**: zadejte výšku kalibračního prstence
- **Efektivní rádius kuličky** a **Efektivní délka** nepotřebují žádné zadávání
- Přejeďte dotykovou sondou těsně nad povrch kalibračního prstence
- Je-li třeba, změňte směr pojezdu: zvolte jej softklávesami nebo směrovými klávesami
- Dotkněte se povrchu: stiskněte externí tlačítko START

Kalibrace efektivního rádiusu a kompenzace přesazení středu dotykové sondy

Osa dotykové sondy se obvykle neshoduje přesně s osou vřetena. Kalibrační funkce zjišťuje přesazení mezi osou dotykové sondy a osou vřetena a početně jej vyrovnává.



Při kalibraci přesazení středu otáčí TNC 3D-dotykovou sondu o 180 °. Natáčení vyvolává přídavná funkce, kterou definoval výrobce stroje ve strojním parametru mStrobeUTurn.

Při ruční kalibraci postupujte takto:

- Umístěte snímací kuličku v ručním provozu do otvoru kalibračního prstence

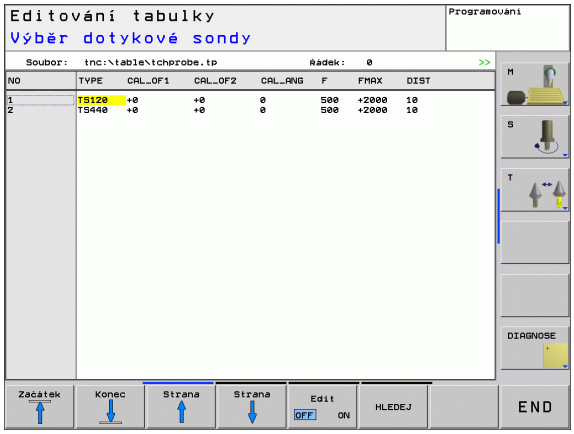
- Zvolte funkci kalibrace rádiusu snímací kuličky a přesazení středu dotykové sondy: stiskněte softklávesu KAL.R
- Zvolte osu nástroje, zadejte rádius kalibračního prstence
- Snímání: stiskněte 4x externí tlačítko START. 3D-dotyková sonda sejme ve směru každé osy polohu otvoru a vypočítá efektivní rádius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

Aby bylo možno stanovit přesazení středu snímací kuličky, musí být TNC 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 °
- 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 a efektivní rádius dotykové sondy do tabulky nástrojů. Přesazení středu dotykové sondy ukládá TNC do tabulky dotykové sondy, do sloupců CAL_OF1 (hlavní osa) a CAL_OF2 (vedlejší osa). K zobrazení uložených hodnot stiskněte softklávesu Tabulka dotykové sondy.



Dbejte abyste měli správné aktivní číslo nástroje při používání dotykové sondy, nezávisle na tom, zda chcete cyklus dotykové sondy zpracovat v automatickém nebo v ručním režimu.

Zjištěné kalibrační hodnoty se započtou až po (popř. novém) vyvolání nástroje.

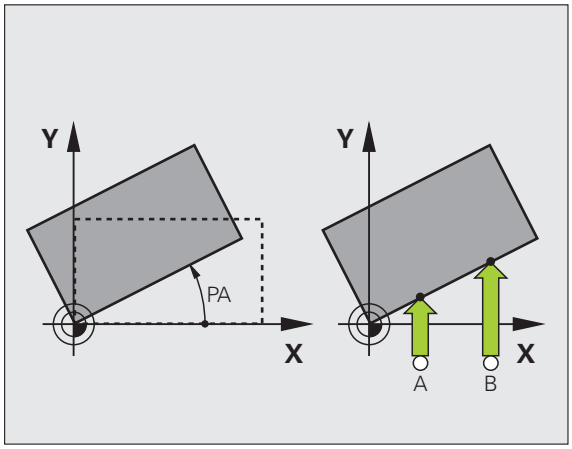
2.3 Kompenzace šikmé polohy obrobku

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.

V závislosti na ose nástroje TNC uloží základní natočení do sloupců SPA, SPB nebo SPC v tabulce Preset.



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

Aby se mohlo při provádění programu základní natočení správně přepočíst, musíte v prvním pojezdovém bloku naprogramovat obě souřadnice roviny obrábění.

Zjištění základního natočení

- Zvolte funkci dotykové sondy: stiskněte softklávesu SNÍMÁNÍ ROT
- Umístěte dotykovou sondu do blízkosti prvního bodu dotyku
- Zvolte směr snímání kolmo ke vztažné ose úhlu: zvolte osu a směr pomocí softklávesy
- Snímání: stiskněte externí tlačítko START
- Umístěte dotykovou sondu do blízkosti druhého bodu dotyku
- Snímání: stiskněte externí tlačítko START. TNC zjistí základní natočení a ukáže úhel za dialogem **Úhel natočení=**
- Aktivování základního natočení: stiskněte softklávesu NASTAVENÍ ZÁKLADNÍHO NATOČENÍ
- Ukončení funkce dotykové sondy: stiskněte softklávesu KONEC

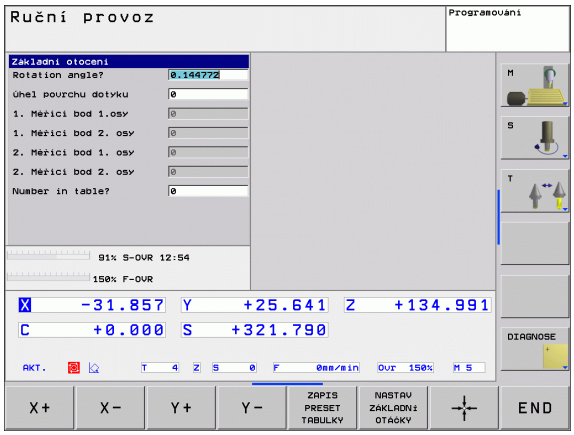
Uložení základního natočení do tabulky Preset

- Po provedeném snímání zadejte číslo z tabulky Preset do zadávacího políčka **Číslo v tabulce:**, kam má TNC uložit aktivní základní natočení
- Stiskněte softklávesu ZADÁNÍ DO TABULKY PRESET, aby se provedlo uložení základního natočení do tabulky Preset

Zobrazení základního natočení

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

Pojíždí-li TNC strojními osami podle základního natočení, pak se v zobrazení stavu ukáže symbol základního natočení.



Zrušení základního natočení

- Zvolte funkci dotykové sondy: stiskněte softklávesu SNÍMÁNÍ ROT
- Zadejte úhel natočení **0**, softklávesou NASTAVIT ZÁKLADNÍ NATOČENÍ jej převezměte
- Ukončení funkce dotykové sondy: stiskněte softklávesu KONEC

2.4 Nastavení vztažného bodu pomocí 3D-dotykových sond

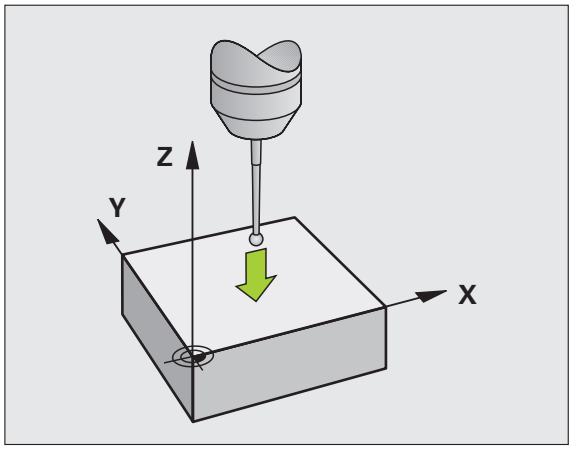
Úvod

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

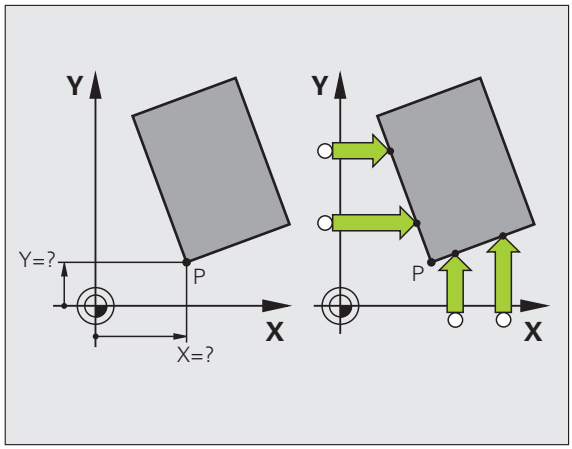
Nastavení vztažného bodu v libovolné ose

- Zvolte funkci dotykové sondy: stiskněte softklávesu SNÍMÁNÍ POS
- Umístěte dotykovou sondu do blízkosti snímaného bodu
- Zvolte směr snímání a současně osu, ke které bude vztažný bod nastaven, například snímání ve směru Z–: zvolte jej pomocí softklávesy
- Snímání: stiskněte externí tlačítko START
- **Vztažný bod**: zadejte cílovou souřadnici, převezměte ji softklávesou NASTAVIT VZT. BOD nebo zapište hodnotu do tabulky (viz „Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů", strana 27, nebo viz „Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky Preset", strana 28)
- Ukončení funkce snímání: stiskněte softklávesu KONEC



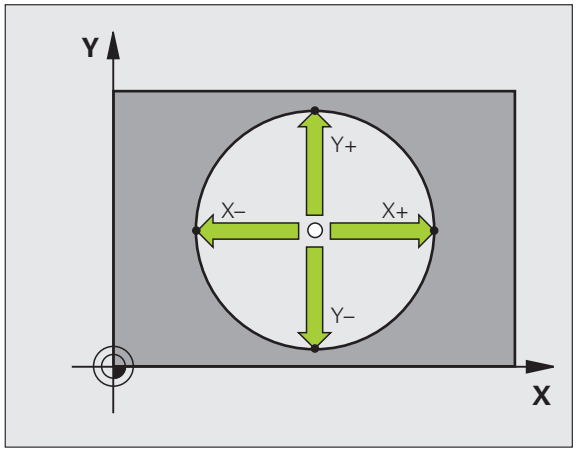
Roh jako vztažný bod

- Zvolte funkci dotykové sondy: stiskněte softklávesu SNÍMÁNÍ POS.
- Umístěte snímací sondu do blízkosti prvního bodu dotyku na první hraně obrobku
- Zvolte směr snímání: zvolte jej pomocí softklávesy
- Snímání: stiskněte externí tlačítko START
- Umístěte snímací sondu do blízkosti druhého bodu dotyku na stejné hraně
- Snímání: stiskněte externí tlačítko START
- Umístěte snímací sondu do blízkosti prvního bodu dotyku na druhé hraně obrobku
- Zvolte směr snímání: zvolte jej pomocí softklávesy
- Snímání: stiskněte externí tlačítko START
- Umístěte snímací sondu do blízkosti druhého bodu dotyku na stejné hraně
- Snímání: stiskněte externí tlačítko START
- **Vztažný bod**: zadejte obě souřadnice vztažného bodu v okně nabídky, převezměte je softklávesou NASTAVIT VZT. BOD nebo zapište hodnoty do tabulky (viz „Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů", strana 27, nebo viz „Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky Preset", strana 28)
- Ukončení funkce snímání: stiskněte softklávesu KONEC



Střed kruhu jako vztažný bod

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



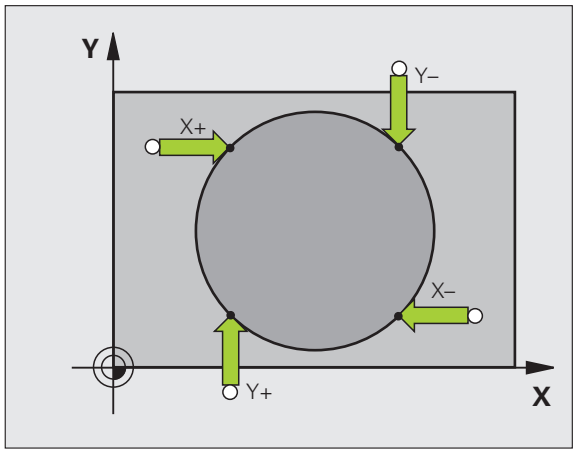
Vnitřní kruh:

TNC snímá kruhovou vnitřní stěnu ve všech čtyřech směrech soustavy souřadnic.

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

- Umístěte snímací kuličku přibližně do středu kruhu.

- Zvolte funkci dotykové sondy: stiskněte softklávesu SNÍMAT CC
- Snímání: stiskněte externí tlačítko START čtyřikrát. Dotyková sonda sejme postupně 4 body z vnitřní strany kruhu
- **Vztažný bod**: zadejte obě souřadnice středu kruhu a převezměte je softklávesou NASTAVIT VZT. BOD nebo zapište hodnoty do tabulky (viz „Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů", strana 27, nebo viz „Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky Preset", strana 28)
- Ukončení funkce dotykové sondy: stiskněte klávesu END (KONEC)



Vnější strana kruhu:

- Umístěte snímací kuličku do blízkosti prvního dotykového bodu vně kruhu
- Zvolte směr snímání: stiskněte příslušnou softklávesu
- Snímání: stiskněte externí tlačítko START
- Opakujte snímání pro zbylé 3 body. Viz obrázek vpravo dole
- **Vztažný bod**: zadejte souřadnice vztažného bodu, převezměte je softklávesou NASTAVIT VZT. BOD nebo zapište hodnoty do tabulky (viz „Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů", strana 27, nebo viz „Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky Preset", strana 28)
- Ukončení funkce snímání: stiskněte klávesu END (KONEC)

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

2.5 Proměřování obrobků 3D-dotykovými sondami

Úvod

Dotykovou sondu můžete také používat v ručním provozním režimu a v režimu el. ručního kolečka k provádění jednoduchých měření na obrobku. K provádění složitějších měřicích úkolů máte k dispozici četné programovatelné snímací cykly (viz „Automatické proměřování obrobků” na straně 105). 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
- Napolohujte dotykovou sondu do blízkosti bodu dotyku
- Zvolte směr dotyku a současně osu, k níž se má souřadnice vztahovat: stiskněte příslušnou softklávesu.
- Spusťte snímání: stiskněte externí tlačítko START

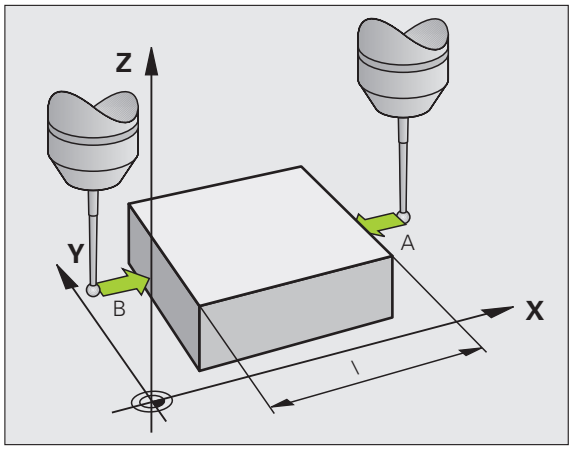
TNC zobrazí souřadnice bodu dotyku jako vztažný bod.

Určení souřadnic rohového bodu v rovině obrábění

Určení souřadnic rohového bodu: Viz „Roh jako vztažný bod”, strana 35. TNC zobrazí souřadnice sejmutého rohu jako vztažný bod.

Stanovení rozměrů obrobku

- Zvolte funkci dotykové sondy: stiskněte softklávesu SNÍMÁNÍ POS
- Napolohujte dotykovou sondu do blízkosti prvního bodu dotyku A
- Zvolte směr snímání pomocí softklávesy
- Snímání: stiskněte externí tlačítko START
- Poznamenejte si zobrazenou hodnotu jako vztažný bod (pouze zůstane-li předtím nastavený bod dále v platnosti)
- Vztažný bod: zadejte „0“
- Zrušení dialogu: stiskněte klávesu END (KONEC)
- Opětné zvolení funkce dotykové sondy: stiskněte softklávesu SNÍMÁNÍ POS
- Napolohujte dotykovou sondu do blízkosti druhého snímaného bodu B
- Zvolte směr snímání pomocí softklávesy: stejná osa, avšak opačný směr než při prvním snímání.
- Snímání: stiskněte externí tlačítko START



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

Indikaci polohy nastavte opět na hodnoty před měřením vzdálenosti

- Zvolte funkci dotykové sondy: stiskněte softklávesu SNÍMÁNÍ POS
- Znovu sejměte první snímaný bod
- Nastavte vztažný bod na poznamenanou hodnotu
- Zrušení dialogu: stiskněte klávesu END (KONEC)

Měření úhlu

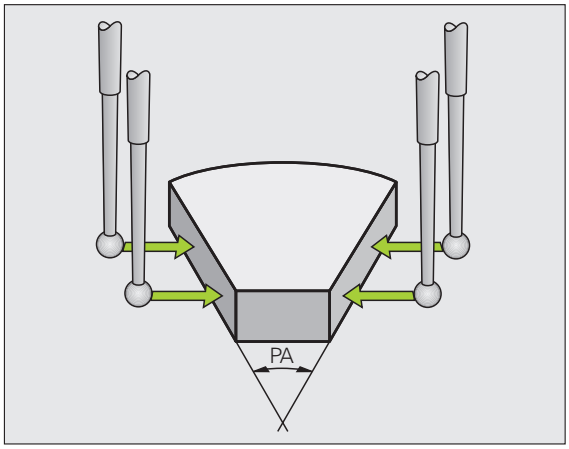
Pomocí 3D-dotykové sondy můžete určit v obráběcí rovině také úhel. Měří se:

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

Změřený úhel se zobrazí jako hodnota do maximálně 90 °.

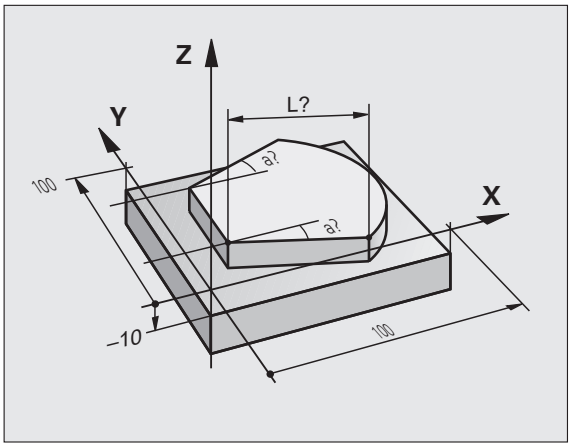
Zjištění úhlu mezi vztažnou osou úhlu a hranou obrobku

- Zvolte funkci dotykové sondy: stiskněte softklávesu SNÍMÁNÍ ROT
- 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 straně 32)
- Úhel mezi vztažnou osou úhlu a hranou obrobku si zobrazíte jako úhel natočení pomocí softklávesy SNÍMÁNÍ ROT
- Zrušte základní natočení nebo obnovte původní základní natočení
- Úhel natočení nastavte na poznamenanou hodnotu



Zjištění úhlu mezi dvěma hranami obrobku

- Zvolte funkci dotykové sondy: stiskněte softklávesu SNÍMÁNÍ ROT
- Úhel otáčení: poznamenejte si zobrazený úhel natočení, budete-li chtít opět obnovit dříve provedené základní natočení.
- Proveďte základní natočení pro první stranu (viz „Kompenzace šikmé polohy obrobku” na straně 32)
- 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 SNÍMÁNÍ ROT
- Zrušte základní natočení nebo obnovte původní základní natočení: Úhel natočení nastavte na poznamenanou hodnotu



3

Cykly dotykové sondy pro automatickou kontrolu obrobku

3.1 Automatické zjišťování šikmé polohy obrobku

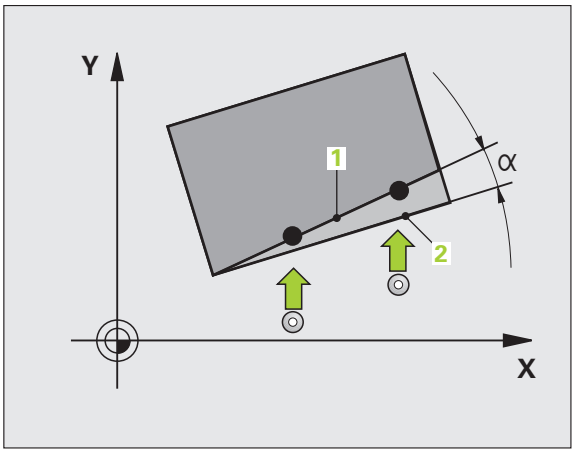
Přehled

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

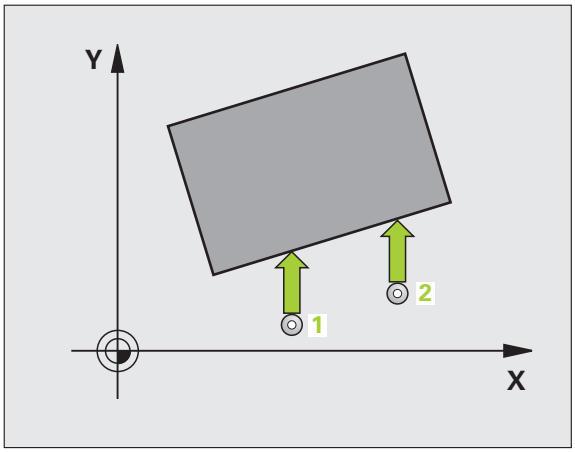
Cyklus	Soft-klávesa	Strana
400 ZÁKLADNÍ NATOČENÍ Automatické zjištění pomocí dvou bodů, kompenzace pomocí funkce “Základní natočení”		Strana 44
401 ROT 2 DÍRY Automatické zjištění pomocí dvou děr, kompenzace pomocí funkce “Základní natočení”		Strana 46
402 ROT 2 ČEPY Automatické zjištění pomocí dvou čepů, kompenzace pomocí funkce “Základní natočení”		Strana 49
403 ROT PŘES ROTAČNÍ OSU Automatické zjištění pomocí dvou bodů, kompenzace pomocí natočení otočného stolu		Strana 52
405 ROT PŘES OSU C Automatické vyrovnání úhlového přesazení mezi středem díry a kladnou osou Y, kompenzace natočením otočného stolu		Strana 57
404 NASTAVENÍ ZÁKLADNÍHO NATOČENÍ Nastavení libovolného základního natočení		Strana 56

Společné vlastnosti cyklů dotykové sondy pro zjišťování šikmé polohy obrobku

U cyklů 400, 401 a 402 můžete pomocí parametru Q307 **Předvolba základního natočení** definovat, zda se má výsledek měření korigovat o známý úhel α (viz obrázek vpravo). Tím můžete sejmout 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 šikmou polohu obrobku změřením dvou bodů, které musí ležet na přímce. Funkcí “Základní natočení” TNC naměřenou hodnotu vykompenzuje (Viz též \gKompenzace šikmé polohy obrobku” na straně 32).

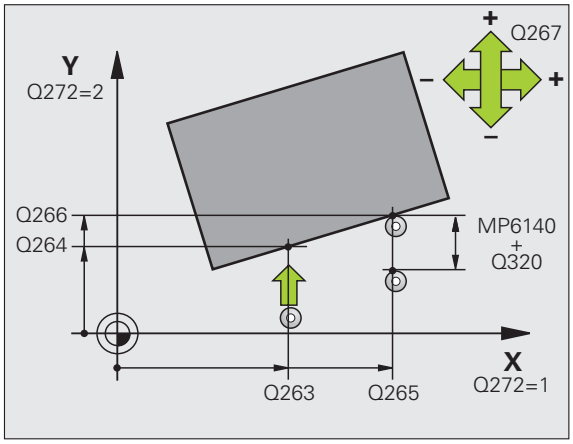
1. TNC napolohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce FMAX) a podle polohovací logiky (viz „Zpracování cyklů dotykové sondy” na straně 21) k naprogramovanému bodu snímání 1. TNC přitom přesazuje dotykovou sondu oproti stanovenému směru pojezdu o bezpečnou vzdálenost.
2. Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec F).
3. Poté přejede dotyková sonda k dalšímu snímanému bodu 2 a provede druhé snímání.
4. TNC napolohuje dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a provede zjištěné základní natočení.

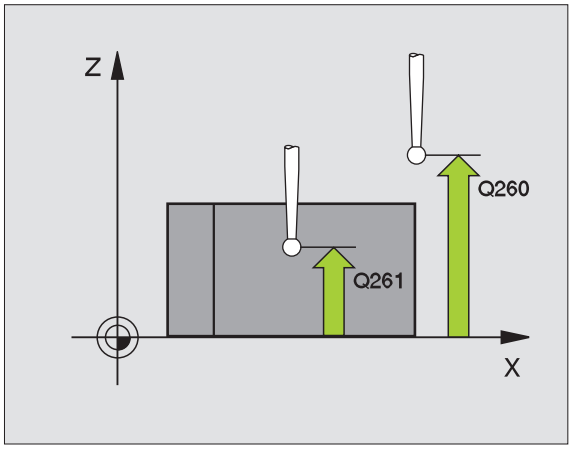
Před programováním dbejte na tyto body

Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

Na počátku cyklu TNC resetuje aktivní základní natočení.

- **1. měřicí bod 1. osy** Q263 (absolutně): souřadnice prvního snímaného bodu v hlavní ose obráběcí roviny
- **1. měřicí bod 2. osy** Q264 (absolutně): souřadnice prvního snímaného bodu ve vedlejší ose obráběcí roviny
- **2. měřicí bod 1. osy** Q265 (absolutně): souřadnice druhého snímaného bodu v hlavní ose obráběcí roviny
- **2. měřicí bod 2. osy** Q266 (absolutně): souřadnice druhého snímaného 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 dotykové sondy k obrobku:
  -1:záporný směr příjezdu
  +1:kladný směr příjezdu
- **Výška měření v ose dotykové sondy** Q261 (absolutně): souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět
- **Bezpečná vzdálenost** Q320 (inkrementálně): přídavná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá ke sloupci SET_UP
- **Bezpečná výška** Q260 (absolutně): souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínadlem)
- **Odjetí do bezpečné výšky** Q301: stanovení, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
  0: mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
  1: mezi měřicími body přejíždět v bezpečné výšce
- **Předvolba základního natočení** Q307 (absolutně): nemá-li se měřená šikmá poloha vztahovat k hlavní ose, nýbrž k libovolné přímce, pak zadejte úhel této vztažné přímky. TNC pak zjistí pro základní natočení rozdíl mezi naměřenou hodnotou a úhlem této vztažné přímky
- **Číslo Preset v tabulce** Q305: zadejte číslo v tabulce Preset, do něhož má TNC uložit zjištěné základní natočení. Při zadání Q305=0 uloží TNC zjištěné základní natočení do nabídky ROT v ručním provozním režimu

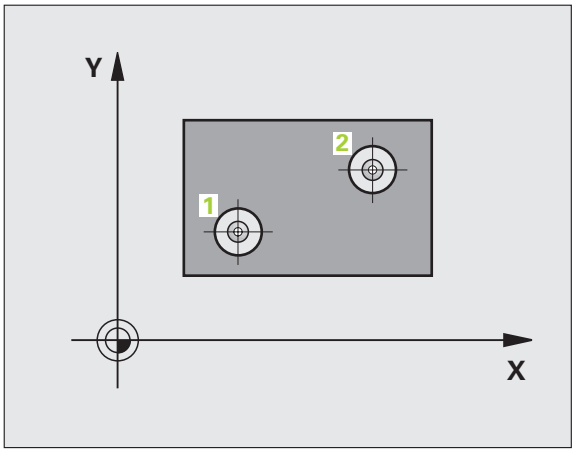




Példa: NC-bloky

```
5 TCH PROBE 400 ZÁKLADNÍ NATOČENÍ
    Q263=+10 ;1. BOD 1. OSY
    Q264=+3,5;1. BOD 2. OSY
    Q265=+25 ;2. BOD 1. OSY
    Q266=+2  ;2. BOD 2. OSY
    Q272=2   ;OSA MĚŘENÍ
    Q267=+1  ;SMĚR POJEZDU
    Q261=-5  ;VÝŠKA MĚŘENÍ
    Q320=0   ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
    Q260=+20 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA
    Q301=0   ;POHYB DO BEZPEČNÉ VÝŠKY
    Q307=0   ;PŘEDVOLBA ZÁKLADNÍHO
              NATOČENÍ
    Q305=0   ;Č. V TABULCE
```

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



Cyklus dotykové sondy 401 zjistí středy dvou děr. TNC pak vypočítá úhel mezi hlavní osou obráběcí roviny a spojnicí středů děr. Funkcí "Základní natočení" TNC vypočítanou hodnotu kompenzuje (Viz též \gKompenzace šikmé polohy obrobku" na straně 32). Případně můžete zjištěnou šikmou polohu kompenzovat také natočením otočného stolu.

1 TNC napolohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce FMAX) a podle polohovací logiky (viz „Zpracování cyklů dotykové sondy" na straně 21) do zadaného středu první díry 1
2 Poté přejede dotyková sonda do zadané výšky měření a zjistí sejmutím čtyř bodů střed první díry
3 Poté odjede dotyková sonda zpět do bezpečné výšky a napolohuje se do zadaného středu druhé díry 2
4 TNC přejede dotykovou sondou do zadané výšky měření a sejmutím čtyř bodů zjistí střed druhé díry
5 Nakonec přejede TNC dotykovou sondou zpět do bezpečné výšky a provede zjištěné základní natočení

Před programováním dbejte na tyto body

Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

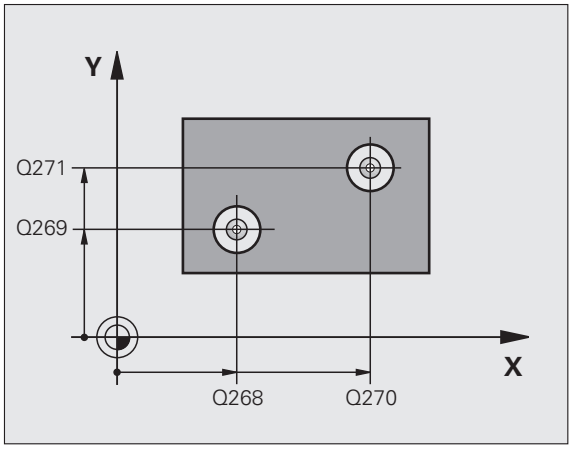
Na počátku cyklu TNC resetuje aktivní základní natočení.

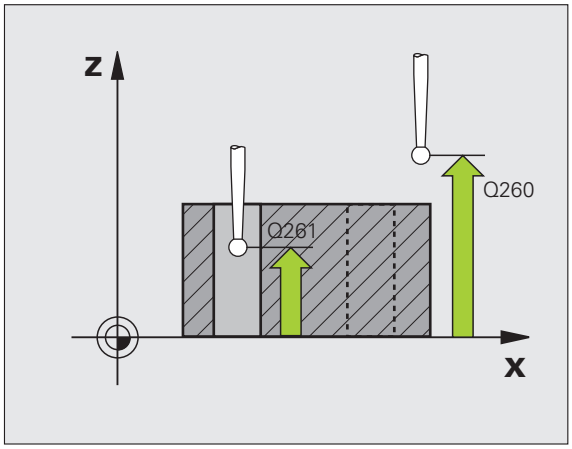
Tento cyklus dotykové sondy není povolen při aktivní funkci Naklopení roviny obrábění.

Přejete-li si kompenzovat šikmou polohu natočením otočného stolu, tak TNC použije automaticky tyto osy natáčení:

- C při ose nástroje Z
- B při ose nástroje Y
- A při ose nástroje X

- **1. díra: střed 1. osy** Q268 (absolutně): střed první díry v hlavní ose roviny obrábění
- **1. díra: střed 2. osy** Q269 (absolutně): střed první díry ve vedlejší ose roviny obrábění
- **2. díra: střed 1. osy** Q270 (absolutně): střed druhé díry v hlavní ose roviny obrábění
- **2. díra: střed 2. osy** Q271 (absolutně): střed druhé díry ve vedlejší ose roviny obrábění
- **Výška měření v ose dotykové sondy** Q261 (absolutně): souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té 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 (upínadlem)
- **Předvolba základního natočení** Q307 (absolutně): nemá-li se měřená šikmá poloha vztahovat k hlavní ose, nýbrž k libovolné přímce, pak zadejte úhel této vztažné přímky. TNC pak zjistí pro základní natočení rozdíl mezi naměřenou hodnotou a úhlem této vztažné přímky



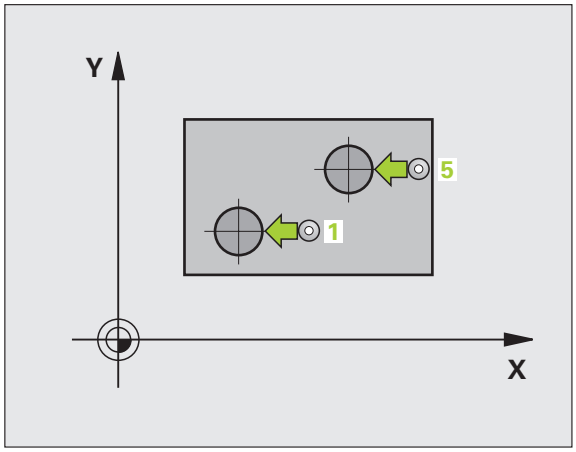


- **Číslo Preset v tabulce** Q305: zadejte číslo v tabulce Preset, do něhož má TNC uložit zjištěné základní natočení. Při zadání Q305=0 uloží TNC zjištěné základní natočení do nabídky ROT v ručním provozním režimu. Parametr nemá žádný účinek, pokud se má šikmá poloha kompenzovat natočením otočeného stolu (**Q402** = **1**). V tomto případě se šikmá poloha neuloží jako úhlová hodnota.
- **Základní natočení / Vyrovnání** Q402: určení, zda TNC má zjištěnou šikmou polohu nastavit jako základní natočení nebo ji vyrovnat natočením otočného stolu:
  0: nastavení základního natočení
  1: provést natočení otočného stolu
  Zvolíte-li natočení otočného stolu, tak TNC neuloží zjištěnou šikmou polohu, i když jste v parametru **Q305** definovali řádku tabulky.
- **Nastavení nuly po vyrovnání** Q337: stanovení, zda má TNC nastavit indikaci vyrovnané osy natočení na “0”:
  0: indikaci osy natočení po vyrovnání nenastavovat na “0”
  1: indikaci osy natočení po vyrovnání nastavit na “0”
  TNC nastaví indikaci na "0" pouze tehdy, pokud jste definovali **Q402** = **1**.

Példa: NC-bloky

```
5 TCH PROBE 401 ROT 2 DÍRY
    Q268=-37  ;1. STŘED 1. OSY
    Q269=+12  ;1. STŘED 2. OSY
    Q270=+75  ;2. STŘED 1. OSY
    Q271=+20  ;2. STŘED 2. OSY
    Q261=-5   ;VÝŠKA MĚŘENÍ
    Q260=+20  ;BEZPEČNÁ VÝŠKA
    Q307=0    ;PŘEDVOLBA ZÁKLADNÍHO
               NATOČENÍ
    Q305=0    ;Č. V TABULCE
    Q402=0    ;VYROVNAT
    Q337=0    ;NASTAVIT NULU
```

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



Cyklus dotykové sondy 402 zjistí středy dvou čepů. Potom TNC vypočítá úhel mezi hlavní osou roviny obrábění a spojnicí středů čepů. Funkcí “Základní natočení” TNC vypočítanou hodnotu kompenzuje (Viz též \gKompenzace šikmé polohy obrobku” na straně 32). Případně můžete zjištěnou šikmou polohu kompenzovat také natočením otočného stolu.

1 TNC napolohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce FMAX) a podle polohovací logiky (viz „Zpracování cyklů dotykové sondy” na straně 21) do bodu snímání 1 prvního čepu
2 Poté přejede dotyková sonda do zadané **výšky měření 1** a sejmutím čtyř bodů zjistí střed prvního čepu. Mezi body snímání, které jsou vzájemně přesazeny o 90 °, pojíždí dotyková sonda kruhovým obloukem
3 Potom odjede dotyková sonda zpět do bezpečné výšky a napolohuje se do bodu snímání 5 druhého čepu
4 TNC přejede dotykovou sondou do zadané **výšky měření 2** a sejmutím čtyř bodů zjistí střed druhého čepu
5 Nakonec přejede TNC dotykovou sondou zpět do bezpečné výšky a provede zjištěné základní natočení

Před programováním dbejte na tyto body

Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

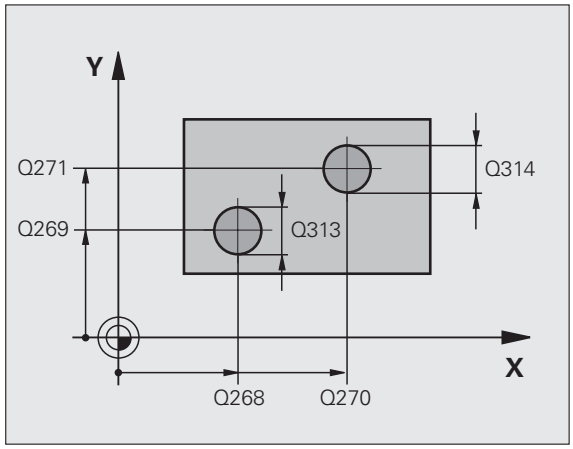
Na počátku cyklu TNC resetuje aktivní základní natočení.

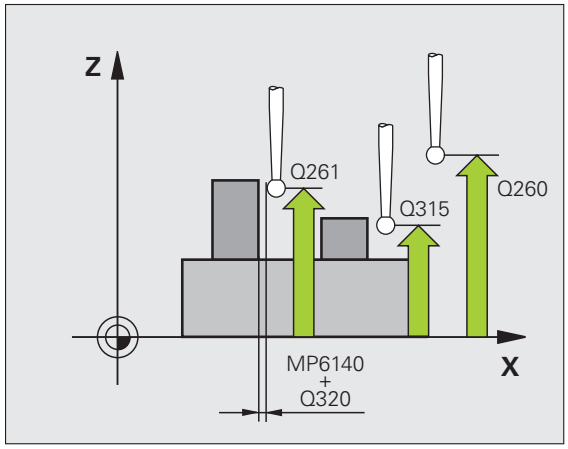
Tento cyklus dotykové sondy není povolen při aktivní funkci Naklopení roviny obrábění.

Přejete-li si kompenzovat šikmou polohu natočením otočného stolu, tak TNC použije automaticky tyto osy natáčení:

- C při ose nástroje Z
- B při ose nástroje Y
- A při ose nástroje X

- **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
- **Bezpečná vzdálenost** Q320 (inkrementálně): přídavná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá ke sloupci SET_UP
- **Bezpečná výška** Q260 (absolutně): souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínadlem)





- **Odjetí do bezpečné výšky** Q301: stanovení, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
  0: mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
  1: mezi měřicími body přejíždět v bezpečné výšce
- **Předvolba základního natočení** Q307 (absolutně): nemá-li se měřená šikmá poloha vztahovat k hlavní ose, nýbrž k libovolné přímce, pak zadejte úhel této vztažné přímky. TNC pak zjistí pro základní natočení rozdíl mezi naměřenou hodnotou a úhlem této vztažné přímky
- **Číslo Preset v tabulce** Q305: zadejte číslo v tabulce Preset, do něhož má TNC uložit zjištěné základní natočení. Při zadání Q305=0 uloží TNC zjištěné základní natočení do nabídky ROT v ručním provozním režimu. Parametr nemá žádný účinek, pokud se má šikmá poloha kompenzovat natočením otočeného stolu (**Q402** = **1**). V tomto případě se šikmá poloha neuloží jako úhlová hodnota.
- **Základní natočení / Vyrovnání** Q402: určení, zda TNC má zjištěnou šikmou polohu nastavit jako základní natočení nebo ji vyrovnat natočením otočného stolu:
  0: nastavení základního natočení
  1: provést natočení otočného stolu
  Zvolíte-li natočení otočného stolu, tak TNC neuloží zjištěnou šikmou polohu, i když jste v parametru **Q305** definovali řádku tabulky.
- **Nastavení nuly po vyrovnání** Q337: stanovení, zda má TNC nastavit indikaci vyrovnané osy natočení na “0”:
  0: indikaci osy natočení po vyrovnání nenastavovat na “0”
  1: indikaci osy natočení po vyrovnání nastavit na “0”
  TNC nastaví indikaci na "0" pouze tehdy, pokud jste definovali **Q402** = **1**.

Példa: NC-bloky

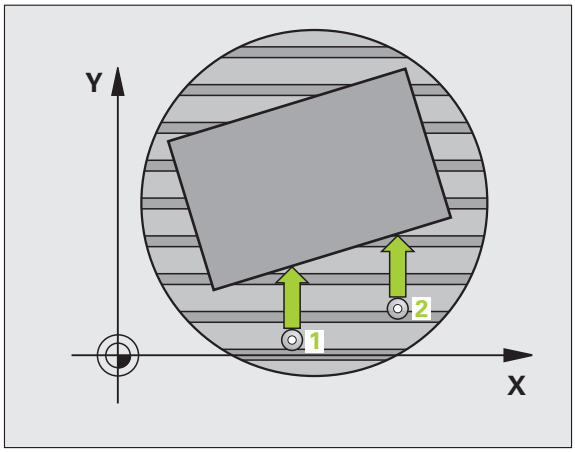
```
5 TCH PROBE 402 ROT 2 ČEPY
    Q268=-37  ;1. STŘED 1. OSY
    Q269=+12  ;1. STŘED 2. OSY
    Q313=60   ;PRUMĚR ČEPU 1
    Q261=-5   ;VÝŠKA MĚŘENÍ 1
    Q270=+75  ;2. STŘED 1. OSY
    Q271=+20  ;2. STŘED 2. OSY
    Q314=60   ;PRUMĚR ČEPU 2
    Q315=-5   ;VÝŠKA MĚŘENÍ 2
    Q320=0    ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
    Q260=+20  ;BEZPEČNÁ VÝŠKA
    Q301=0    ;POHYB DO BEZPEČNÉ VÝŠKY
    Q307=0    ;PŘEDVOLBA ZÁKLADNÍHO
               NATOČENÍ
    Q305=0    ;Č. V TABULCE
    Q402=0    ;VYROVNAT
    Q337=0    ;NASTAVIT NULU
```

ZÁKLADNÍ NATOČENÍ – kompenzace v rotační ose (cyklus dotykové sondy 403, DIN/ISO: G403)

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

Dále jsou uvedené povolené kombinace osy měření (parametr cyklu Q272) a vyrovnávací osy (parametr cyklu Q312). Funkce Naklopení roviny obrábění:

Aktivní osa dotykové sondy	Měřicí osa	Vyrovnávací osa
Z	X (Q272=1)	C (Q312=6)
Z	Y (Q272=2)	C (Q312=6)
Z	Z (Q272=3)	B (Q312=5) nebo A (Q312=4)
Y	Z (Q272=1)	B (Q312=5)
Y	X (Q272=2)	C (Q312=5)
Y	Y (Q272=3)	C (Q312=6) nebo A (Q312=4)
X	Y (Q272=1)	A (Q312=4)
X	Z (Q272=2)	A (Q312=4)
X	X (Q272=3)	B (Q312=5) nebo C (Q312=6)



1 TNC napolohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce FMAX) a podle polohovací logiky (viz „Zpracování cyklů dotykové sondy” na straně 21) k naprogramovanému bodu snímání 1. TNC přitom přesazuje dotykovou sondu oproti stanovenému směru pojezdu o bezpečnou vzdálenost.

2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec F).

3 Poté přejede dotyková sonda k dalšímu snímanému bodu 2 a provede druhé snímání.

4 TNC napolohuje dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a napolohuje v cyklu definovanou rotační osu o zjištěnou hodnotu. Volitelně můžete dát po vyrovnání nastavit indikaci na 0

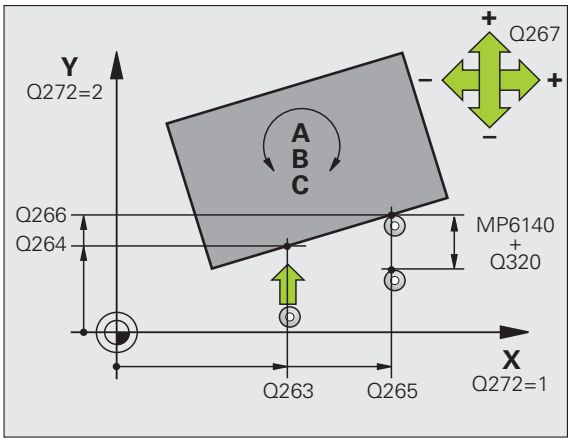
Před programováním dbejte na tyto body

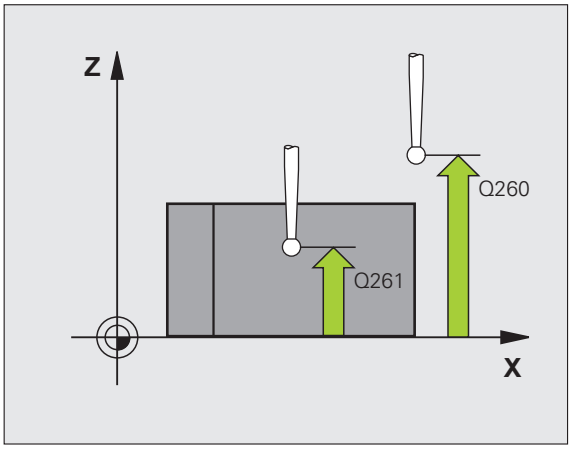
Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

Cyklus 403 používejte pouze při vypnuté funkci „Naklopení roviny obrábění“.

TNC ukládá zjištěný úhel také do parametru **Q150**.

- **1. měřicí bod 1. osy** Q263 (absolutně): souřadnice prvního snímaného bodu v hlavní ose obráběcí roviny
- **1. měřicí bod 2. osy** Q264 (absolutně): souřadnice prvního snímaného bodu ve vedlejší ose obráběcí roviny
- **2. měřicí bod 1. osy** Q265 (absolutně): souřadnice druhého snímaného bodu v hlavní ose obráběcí roviny
- **2. měřicí bod 2. osy** Q266 (absolutně): souřadnice druhého snímaného 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:záporný směr příjezdu
  +1:kladný směr příjezdu
- **Výška měření v ose dotykové sondy** Q261 (absolutně): souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět
- **Bezpečná vzdálenost** Q320 (inkrementálně): přídavná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá ke sloupci SET_UP
- **Bezpečná výška** Q260 (absolutně): souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínadlem)





- **Odjetí do bezpečné výšky** Q301: stanovení, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
  0: mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
  1: mezi měřicími body přejíždět v bezpečné výšce
- Osa pro kompenzační pohyb Q312: definuje, v které ose natáčení má TNC kompenzovat změřenou šikmou polohu:
  4: kompenzovat šikmou polohu v ose natáčení A
  5: kompenzovat šikmou polohu v ose natáčení B
  6: kompenzovat šikmou polohu v ose natáčení C
- **Nastavení nuly po vyrovnání** Q337: stanovení, zda má TNC nastavit indikaci vyrovnané osy natočení na “0”:
  0: indikaci osy natočení po vyrovnání nenastavovat na “0”
  1:indikaci osy natočení po vyrovnání nastavit na “0”
- **Číslo v tabulce** Q305: zadejte číslo v tabulce Preset / tabulce nulových bodů, v níž má TNC natočenou osu vynulovat. Účinné jen tehdy, je-li nastaveno Q337 = 1
- **Předání naměřených hodnot (0,1)** Q303: stanovení, zda se má zjištěné základní natočení uložit do tabulky nulových bodů nebo do tabulky Preset:
  0: zjištěné základní natočení zapsat jako posunutí nulového bodu do aktivní tabulky nulových bodů. Vztažným systémem je aktivní souřadný systém obrobku
  1: zjištěné základní natočení zapsat do tabulky Preset. Vztažným systémem je souřadný systém stroje (systém REF)
- **Vztažný úhel ?(0=hlavní osa)** Q380: úhel, na nějž má TNC vyrovnat nasnímanou přímku. Účinné pouze, je-li navolena osa natočení = C (Q312 = 6)

Példa: NC-bloky

```
5 TCH PROBE 403 ROT V OSE C
      Q263=+0   ;1. BOD 1. OSY
      Q264=+0   ;1. BOD 2. OSY
      Q265=+20  ;2. BOD 1. OSY
      Q266=+30  ;2. BOD 2. OSY
      Q272=1    ;OSA MĚŘENÍ
      Q267=-1   ;SMĚR POJEZDU
      Q261=-5   ;VÝŠKA MĚŘENÍ
      Q320=0    ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
      Q260=+20  ;BEZPEČNÁ VÝŠKA
      Q301=0    ;POHYB DO BEZPEČNÉ VÝŠKY
      Q312=6    ;OSA VYROVNÁNÍ
      Q337=0    ;NASTAVIT NULU
      Q305=1    ;Č. V TABULCE
      Q303=+1   ;PŘEDÁNÍ NAMĚŘENÉ
                 HODNOTY
      Q380=+90  ;VZTAŽNÝ ÚHEL
```

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

Cyklem dotykové sondy 404 můžete během chodu programu automaticky nastavit libovolné základní natočení. Používání tohoto cyklu se doporučuje zejména tehdy, chcete-li dříve provedené základní natočení zrušit.

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

Példa: NC-bloky

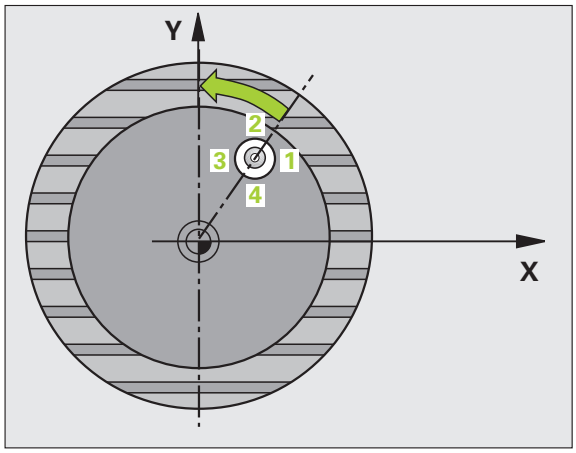
```
5 TCH PROBE 404 ZÁKLADNÍ NATOČENÍ
Q307=+0   ;PŘEDVOLBA ZÁKLADNÍHO
NATOČENÍ
```

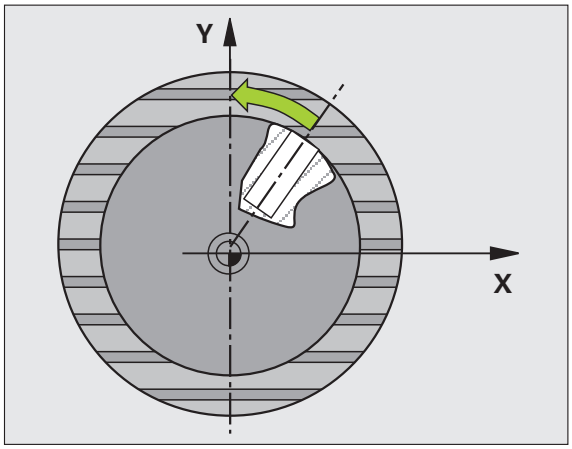
Kompenzace šikmé polohy obrobku v ose C (cyklus dotykové sondy 405, DIN/ISO: G405)

Cyklem dotykové sondy 405 zjistíte

- úhlové přesazení mezi kladnou osou Y aktivního souřadného systému a osou díry, nebo
- úhlové přesazení mezi cílovou polohou a aktuální polohou středu díry

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





1. TNC napolohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce FMAX) a podle polohovací logiky (viz „Zpracování cyklů dotykové sondy" na straně 21) k bodu snímání 1. TNC vypočte snímané body z údajů v cyklu a z bezpečné vzdálenosti ve sloupci SET_UP v tabulce dotykové sondy
2. Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec F). Směr snímání určuje TNC automaticky podle naprogramovaného úhlu startu
3. Poté jede dotyková sonda v kruhu, buďto ve výšce měření nebo v bezpečné výšce, k dalšímu snímanému bodu 2 a provede tam druhé snímání.
4. TNC polohuje dotykovou sondu k snímanému bodu 3 a pak k snímanému bodu 4 a tam provede třetí, případně čtvrté snímání a přemístí dotykovou sondu do zjištěného středu díry.
5. Nakonec přemístí TNC dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a vyrovná obrobek natočením otočného stolu. TNC přitom natáčí otočný stůl tak, že střed díry leží po kompenzaci – jak ve vertikální tak i v horizontální ose dotykové sondy – ve směru kladné osy Y nebo v cílové pozici středu díry. Naměřené úhlové přesazení je kromě toho ještě k dispozici v parametru Q150

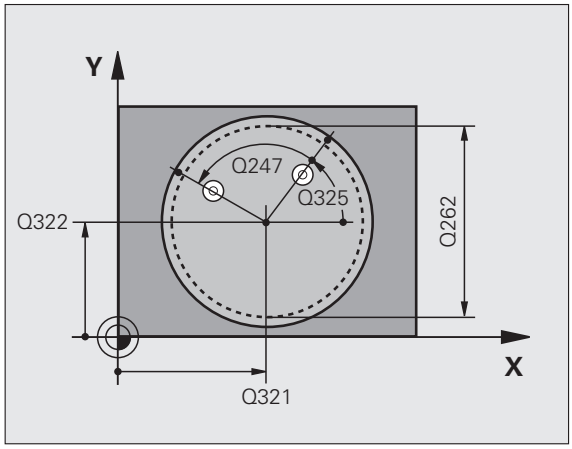
Před programováním dbejte na tyto body

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

Pokud rozměry kapsy a bezpečná vzdálenost nedovolují předběžné umístění v blízkosti snímaného bodu, pak provádí TNC snímání vždy ze středu kapsy. Dotyková sonda pak mezi čtyřmi snímanými body neodjíždí na bezpečnou výšku.

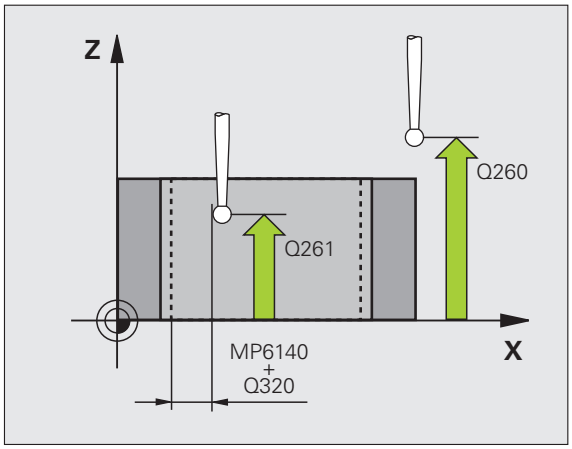
Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

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



Čím menší úhlovou rozteč naprogramujete, tím nepřesněji vypočítá TNC střed kružnice. Nejmenší zadatelná hodnota: 5°.

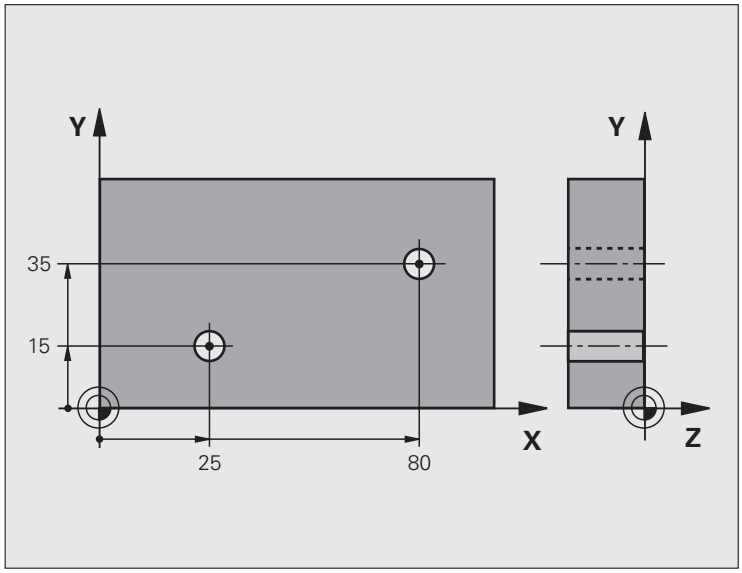
- **Výška měření v ose dotykové sondy** Q261 (absolutně): souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět
- **Bezpečná vzdálenost** Q320 (inkrementálně): přídavná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá ke sloupci SET_UP
- **Bezpečná výška** Q260 (absolutně): souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínadlem)
- **Odjetí do bezpečné výšky** Q301: stanovení, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
  0: mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
  1: mezi měřicími body přejíždět v bezpečné výšce
- **Nastavení nuly po vyrovnání** Q337: stanovení, zda má TNC zobrazení osy C nastavit na 0, nebo zda má zapsat úhlové přesazení do sloupce C tabulky nulových bodů:
  0: nastavit zobrazení osy C na 0
  >0:zapsat naměřenou úhlovou rozteč se správným znaménkem do tabulky nulových bodů. Číslo řádku = hodnota z Q337. Pokud je již v tabulce nulových bodů zaneseno posunutí C, přičte TNC změřené úhlové přesazení se správným znaménkem.



Példa: NC-bloky

```
5 TCH PROBE 405 ROT V OSE C
      Q321=+50 ;STŘED 1. OSY
      Q322=+50 ;STŘED 2. OSY
      Q262=10  ;CÍLOVÝ PRŮMĚR
      Q325=+0  ;ÚHEL STARTU
      Q247=90  ;ÚHLOVÁ ROZTEČ
      Q261=-5  ;VÝŠKA MĚŘENÍ
      Q320=0   ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
      Q260=+20 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA
      Q301=0   ;POHYB DO BEZPEČNÉ VÝŠKY
      Q337=0   ;NASTAVIT NULU
```

Příklad: Stanovení základního natočení pomocí dvou děr



0 BEGIN PGM CYC401 MM	
1 TOOL CALL 69 Z	
2 TCH PROBE 401 ROT 2 DÍRY	
Q268=+25 ;1. STŘED 1. OSY	Střed 1. díry: souřadnice X
Q269=+15 ;1. STŘED 2. OSY	Střed 1. díry: souřadnice Y
Q270=+80 ;2. STŘED 1. OSY	Střed 2. díry: souřadnice X
Q271=+35 ;2. STŘED 2. OSY	Střed 2. díry: souřadnice Y
Q261=-5 ;VÝŠKA MĚŘENÍ	Souřadnice v ose dotykové sondy, v níž se provádí měření
Q260=+20 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA	Výška, na kterou se může jet v ose dotykové sondy bez nebezpečí kolize
Q307=+0 ;PŘEDVOLBA ZÁKLADNÍHO NATOČENÍ	Úhel vztažných přímek
Q402=1 ;VYROVNAT	Kompenzovat šikmou polohu natočením otočného stolu
Q337=1 ;NASTAVIT NULU	Po vyrovnání vynulovat indikaci
3 CALL PGM 35K47	Vyvolání programu obrábění
4 END PGM CYC401 MM	

3.2 Automatické zjišťování vztažných bodů

Přehled

TNC poskytuje dvanáct cyklů, jimiž lze vztažné body automaticky zjistit a takto dále zpracovávat:

- Zjištěné hodnoty dosadit přímo jako indikovanou hodnotu
- Zjištěné hodnoty zapsat do tabulky Preset
- Zjištěné hodnoty zapsat do tabulky nulových bodů

Cyklus	Soft-klávesa	Strana
408 VZTB STŘED DRÁŽKY Změření šířky drážky zevnitř, střed drážky nastavit jako vztažný bod		Strana 65
409 VZTB STŘED VÝSTUPKU Změření šířky výstupku zvenku, střed výstupku nastavit jako vztažný bod		Strana 68
410 VZTB OBDÉLNÍK ZEVNITŘ Změření délky a šířky obdélníku zevnitř, střed obdélníku nastavit jako vztažný bod		Strana 71
411 VZTB OBDÉLNÍK ZVENKU Změření délky a šířky obdélníku zvenku, střed obdélníku nastavit jako vztažný bod		Strana 74
412 VZTB KRUH ZEVNITŘ Změření čtyř libovolných bodů kruhu zevnitř, nastavit střed kruhu jako vztažný bod		Strana 77
413 VZTB KRUH ZVENKU Změření čtyř libovolných bodů kruhu zvenku, nastavit střed kruhu jako vztažný bod		Strana 81
414 VZTB ROH ZVENKU Změření dvou přímek zvenku, průsečík přímek nastavit jako vztažný bod		Strana 85
415 VZTB ROH ZEVNITŘ Změření dvou přímek zevnitř, průsečík přímek nastavit jako vztažný bod		Strana 88
416 VZTB STŘED ROZT. KRUŽNICE (2. úroveň softkláves) Změření tří libovolných děr na roztečné kružnici s dírami, střed roztečné kružnice nastavit jako vztažný bod		Strana 91
417 VZTB OSA DS (2. úroveň softkláves) Změřit libovolnou polohu v ose dotykové sondy a nastavit ji jako vztažný bod		Strana 94

Cyklus	Soft-klávesa	Strana
418 VZTB 4 DÍRY (2. úroveň softkláves) Změřit vždy 2 díry proti sobě, průsečík spojnic nastavit jako vztažný bod		Strana 96
419 VZTB JEDNOTLIVÁ OSA (2. úroveň softkláves) Změřit libovolnou polohu na volitelné ose a nastavit ji jako vztažný bod		Strana 99

Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu

Cykly dotykové sondy 408 až 419 můžete zpracovávat i při aktivovaném základním natočení.

Funkce "Naklopení roviny obrábění" není ve spojení s cykly 408 až 419 povolená.

Během provádění cyklů dotykové sondy nesmí být aktivní žádné cykly pro transformaci (přepočet) souřadnic (cyklus 7 NULOVÝ BOD, cyklus 8 ZRCADLENÍ, cyklus 10 NATOČENÍ, cyklus 11 a 26 ZMĚNA MĚŘÍTKA a cyklus 19 ROVINA OBRÁBĚNÍ).

Vztažný bod a osa dotykové sondy

TNC umístí vztažný bod do roviny obrábění v závislosti na ose dotykové sondy, kterou jste definovali ve vašem programu měření:

Aktivní osa dotykové sondy	Nastavit vztažný bod do
Z	X a Y
Y	Z a X
X	Y a Z

Uložení vypočítaného vztažného bodu

U všech cyklů pro nastavování vztažných bodů můžete zadávanými parametry Q303 a Q305 stanovit, jak má TNC vypočítaný vztažný bod uložit:

- **Q305 = 0, Q303 = libovolná hodnota**
  TNC nastaví vypočítaný vztažný bod do indikace. Nový vztažný bod je okamžitě aktivní.
- **Q305 je různé od 0, Q303 = -1**

Tato kombinace může vzniknout pouze tehdy, jestliže

- načtete programy s cykly 410 až 418, které byly vytvořeny na TNC 4xx
- načtete programy s cykly 410 až 418, které byly vytvořeny ve starší verzi softwaru iTNC530
- jste nevědomky definovali při definici cyklu předání naměřených hodnot parametrem Q303

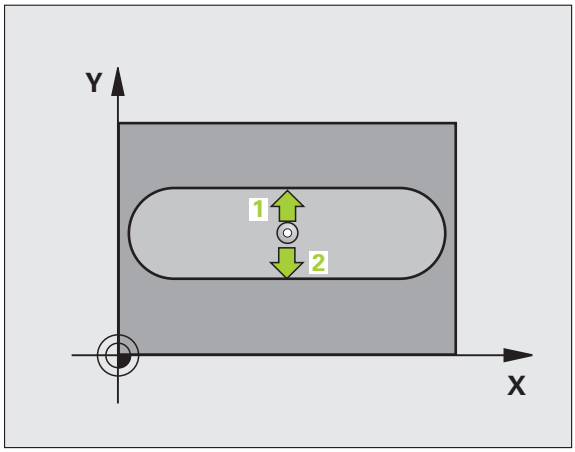
V těchto případech TNC vydá chybové hlášení, protože se změnila celá manipulace ve spojení s tabulkami nulových bodů vztaženými k REF, a vy musíte stanovit parametrem Q303 definované předání naměřených hodnot.

- **Q305 je různé od 0, Q303 = 0**
  TNC zapíše vypočítaný vztažný bod do aktivní tabulky nulových bodů. Vztažným systémem je aktivní souřadný systém obrobku. Hodnota parametru Q305 určuje číslo nulového bodu. **Nulový bod aktivujte pomocí cyklu 7 v NC-programu**
- **Q305 je různé od 0, Q303 = 1**
  TNC zapíše vypočítaný vztažný bod do tabulky Preset. Vztažným systémem je souřadný systém stroje (souřadnice REF). Hodnota parametru Q305 určuje číslo Preset. **Preset aktivujte pomocí cyklu 247 v NC-programu**

Výsledky měření v Q-parametrech

Výsledky měření příslušných snímacích cyklů ukládá TNC do globálně účinných Q-parametrů Q150 až Q160. Tyto parametry můžete dále používat ve vašem programu. Věnujte prosím pozornost tabulce výsledkových parametrů, která je uvedena v každém popisu cyklu.

VZTAŽNÝ BOD STŘED DRÁŽKY (cyklus dotykové sondy 408, DIN/ISO: G408)



Cyklus dotykové sondy 408 zjistí střed drážky a nastaví tento střed jako vztažný bod. Volitelně může TNC také zapsat tento střed do tabulky nulových bodů nebo do tabulky Preset.

1 TNC napolohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce FMAX) a podle polohovací logiky (viz „Zpracování cyklů dotykové sondy" na straně 21) k bodu snímání 1. TNC vypočte snímané body z údajů v cyklu a z bezpečné vzdálenosti ve sloupci SET_UP v tabulce dotykové sondy
2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec F).
3 Poté jede dotyková sonda buďto souběžně s osou ve výšce měření nebo v bezpečné výšce po přímce k dalšímu snímanému bodu 2 a provede tam druhé snímání.
4 Poté polohuje TNC dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a zpracuje zjištěný vztažný bod podle hodnot v parametrech cyklů Q303 a Q305(viz „Uložení vypočítaného vztažného bodu" na straně 64) a uloží skutečné hodnoty do následujících Q-parametrů.
5 Pokud se to požaduje, zjistí pak TNC dalším samostatným snímacím pochodem ještě vztažný bod v ose dotykové sondy

Číslo parametru	Význam
Q166	Skutečná hodnota měřené šířky drážky
Q157	Skutečná hodnota polohy středové osy

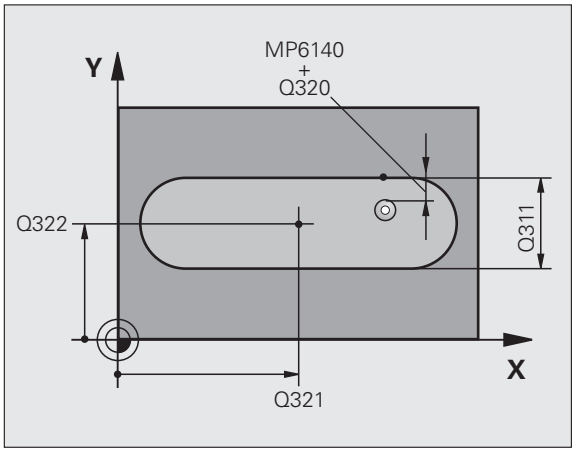
Před programováním dbejte na tyto body

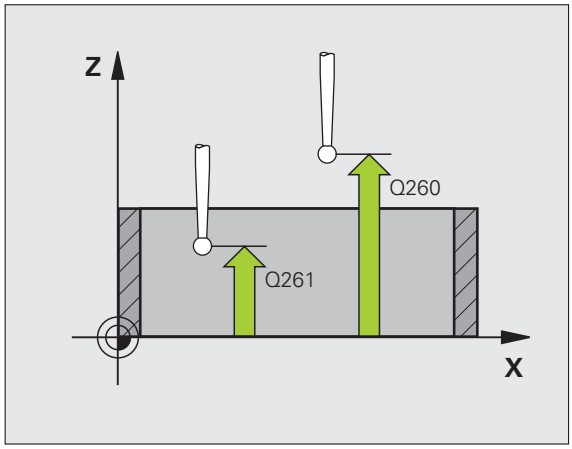
Aby se zabránilo kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem, zadávejte šířku drážky spíše trochu **menší**.

Pokud šířka drážky a bezpečná vzdálenost nedovolují předběžné umístění v blízkosti snímaného bodu, pak provádí TNC snímání vždy ze středu drážky. Dotyková sonda pak mezi dvěma snímanými body neodjíždí na bezpečnou výšku.

Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

- **Střed 1. osy** Q321 (absolutně): střed drážky v hlavní ose roviny obrábění.
- **Střed 2. osy** Q322 (absolutně): střed drážky ve vedlejší ose roviny obrábění.
- **Šířka drážky** Q311 (přírůstkově): šířka drážky nezávisle na poloze v obráběcí rovině.
- **Osa měření (1=1.osa / 2=2.osa)**Q272: osa v níž se má měření provádět:
  1: hlavní osa = osa měření
  2: vedlejší osa = osa měření
- **Výška měření v ose dotykové sondy** Q261 (absolutně): souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět
- **Bezpečná vzdálenost** Q320 (inkrementálně): přídavná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá ke sloupci SET_UP
- **Bezpečná výška** Q260 (absolutně): souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínadlem)
- **Odjetí do bezpečné výšky** Q301: stanovení, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
  0: mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
  1: mezi měřicími body přejíždět v bezpečné výšce
- **Číslo v tabulce** Q305: zadejte číslo v tabulce nulových bodů / tabulce Preset, do něhož má TNC uložit souřadnice středu drážky. Při zadání Q305=0 nastaví TNC zobrazení automaticky tak, aby nový vztažný bod byl ve středu drážky
- **Nový vztažný bod** Q405 (absolutně): souřadnice v ose měření, na kterou má TNC umístit zjištěný střed drážky. Základní nastavení = 0



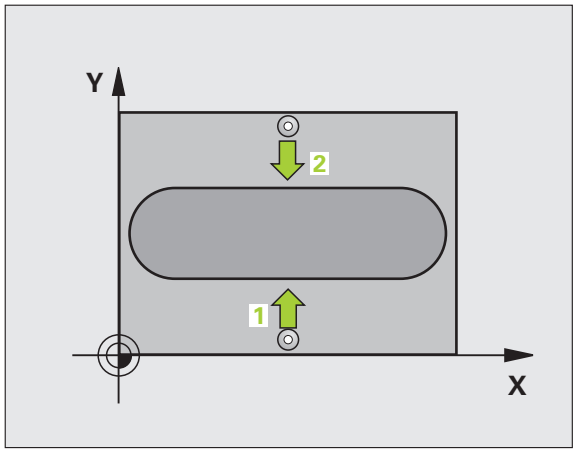


- **Předání naměřených hodnot (0,1)** Q303: stanovení, zda se má zjištěný vztažný bod uložit do tabulky nulových bodů nebo tabulky Preset:
  0: zapsání zjištěného vztažného bodu do aktivní tabulky nulových bodů. Vztažným systémem je aktivní souřadný systém obrobku
  1: zjištěný vztažný bod zapsat do tabulky Preset. Vztažným systémem je souřadný systém stroje (systém REF)
- **Snímání v ose DS** Q381: stanovení, zda má TNC nastavit též vztažný bod v ose dotykové sondy:
  0: vztažný bod v ose dotykové sondy nenastavovat
  1: vztažný bod v ose dotykové sondy nastavovat
- **Snímání osy DS: souř. 1. osy** Q382 (absolutně): souřadnice snímaného bodu v hlavní ose roviny obrábění, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1
- **Snímání osy DS: souř. 2. osy** Q383 (absolutně): souřadnice snímaného bodu ve vedlejší ose roviny obrábění, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1
- **Snímání osy DS: souř. 3. osy** Q384 (absolutně): souřadnice snímaného bodu v ose dotykové sondy, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1
- **Nový vztažný bod osy dotykové sondy** Q333 (absolutně): souřadnice v ose dotykové sondy, na niž má TNC nastavit vztažný bod. Základní nastavení = 0

Példa: NC-bloky

```
5 TCH PROBE 408 VZTB STŘED DRÁŽKY
    Q321=+50 ;STŘED 1. OSY
    Q322=+50 ;STŘED 2. OSY
    Q311=25  ;ŠÍŘKA DRÁŽKY
    Q272=1   ;OSA MĚŘENÍ
    Q261=-5  ;VÝŠKA MĚŘENÍ
    Q320=0   ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
    Q260=+20 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA
    Q301=0   ;POHYB DO BEZPEČNÉ VÝŠKY
    Q305=10  ;Č. V TABULCE
    Q405=+0  ;VZTAŽNÝ BOD
    Q303=+1  ;PŘEDÁNÍ NAMĚŘENÉ
              HODNOTY
    Q381=1   ;SNÍMÁNÍ OSY DOTYKOVÉ
              OSY
    Q382=+85 ;1. SOUŘADNICE PRO OSU
              DOTYKOVÉ SONDY
    Q383=+50 ;2. SOUŘADNICE PRO OSU
              DOTYKOVÉ SONDY
    Q384=+0  ;3. SOUŘADNICE PRO OSU
              DOTYKOVÉ SONDY
    Q333=+0  ;VZTAŽNÝ BOD
```

VZTAŽNÝ BOD STŘED VÝSTUPKU (cyklus dotykové sondy 409, DIN/ISO: G409)



Cyklus dotykové sondy 409 zjistí střed výstupku a nastaví jeho střed jako vztažný bod. Volitelně může TNC také zapsat tento střed do tabulky nulových bodů nebo do tabulky Preset.

1. TNC napolohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce FMAX) a podle polohovací logiky (viz „Zpracování cyklů dotykové sondy" na straně 21) k bodu snímání 1. TNC vypočte snímané body z údajů v cyklu a z bezpečné vzdálenosti ve sloupci SET_UP v tabulce dotykové sondy
2. Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec F).
3. Poté přejede dotyková sonda v bezpečné výšce k dalšímu bodu dotyku 2 a provede druhé snímání
4. Poté polohuje TNC dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a zpracuje zjištěný vztažný bod podle hodnot v parametrech cyklů Q303 a Q305(viz „Uložení vypočítaného vztažného bodu" na straně 64) a uloží skutečné hodnoty do následujících Q-parametrů.
5. Pokud se to požaduje, zjistí pak TNC dalším samostatným snímacím pochodem ještě vztažný bod v ose dotykové sondy

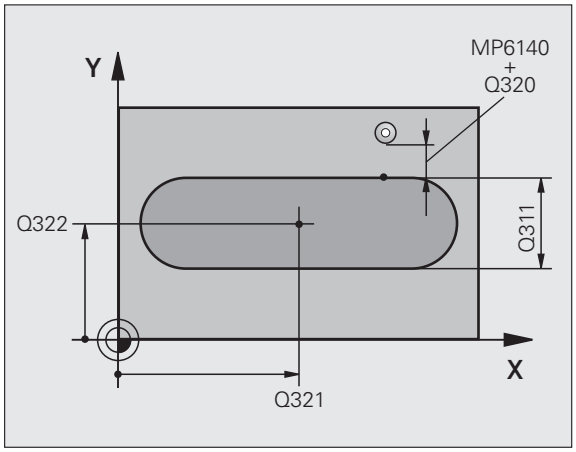
Číslo parametru	Význam
Q166	Aktuální hodnota změřené šířky výstupku
Q157	Skutečná hodnota polohy středové osy

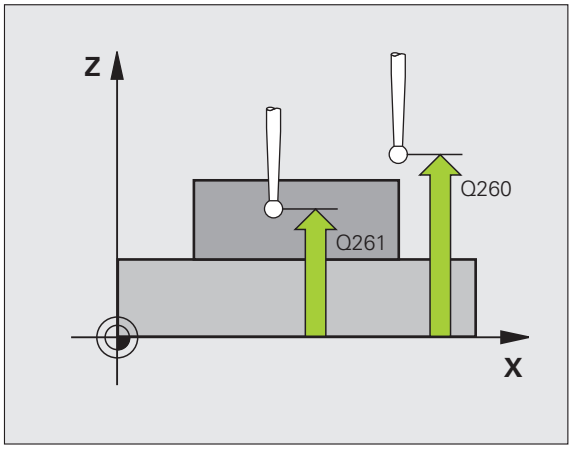
Před programováním dbejte na tyto body

Abyste zabránili kolizi dotykové sondy a obrobku, zadejte šířku výstupku o trochu **větší**.

Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

- **Střed 1. osy** Q321 (absolutně): střed výstupku v hlavní ose roviny obrábění
- **Střed 2. osy** Q322 (absolutně): střed výstupku ve vedlejší ose roviny obrábění
- **Šířka výstupku** Q311 (inkrementálně): šířka výstupku nezávisle na poloze v obráběcí rovině.
- **Osa měření (1=1.osa / 2=2.osa)** Q272: osa v níž se má měření provádět:
  1: hlavní osa = osa měření
  2: vedlejší osa = osa měření
- **Výška měření v ose dotykové sondy** Q261 (absolutně): souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět
- **Bezpečná vzdálenost** Q320 (inkrementálně): přídavná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá ke sloupci SET_UP
- **Bezpečná výška** Q260 (absolutně): souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínadlem)
- **Číslo v tabulce** Q305: zadejte číslo v tabulce nulových bodů / tabulce Preset, do něhož má TNC uložit souřadnice středu výstupku. Při zadání Q305=0 nastaví TNC zobrazení automaticky tak, aby nový vztažný bod byl ve středu drážky
- **Nový vztažný bod** Q405 (absolutně): souřadnice v ose měření, na kterou má TNC umístit zjištěný střed výstupku. Základní nastavení = 0



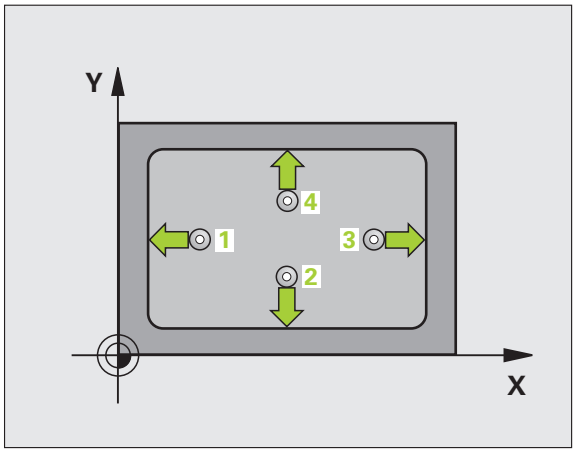


- **Předání naměřených hodnot (0,1)** Q303: stanovení, zda se má zjištěný vztažný bod uložit do tabulky nulových bodů nebo tabulky Preset:
  0: zapsání zjištěného vztažného bodu do aktivní tabulky nulových bodů. Vztažným systémem je aktivní souřadný systém obrobku
  1: zjištěný vztažný bod zapsat do tabulky Preset. Vztažným systémem je souřadný systém stroje (systém REF)
- **Snímání v ose DS** Q381: stanovení, zda má TNC nastavit též vztažný bod v ose dotykové sondy:
  0: vztažný bod v ose dotykové sondy nenastavovat
  1: vztažný bod v ose dotykové sondy nastavovat
- **Snímání osy DS: souř. 1. osy** Q382 (absolutně): souřadnice snímaného bodu v hlavní ose roviny obrábění, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1
- **Snímání osy DS: souř. 2. osy** Q383 (absolutně): souřadnice snímaného bodu ve vedlejší ose roviny obrábění, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1
- **Snímání osy DS: souř. 3. osy** Q384 (absolutně): souřadnice snímaného bodu v ose dotykové sondy, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1
- **Nový vztažný bod osy dotykové sondy** Q333 (absolutně): souřadnice v ose dotykové sondy, na niž má TNC nastavit vztažný bod. Základní nastavení = 0

Példa: NC-bloky

```
5 TCH PROBE 409 VZTB STŘED VÝSTUPKU
    Q321=+50 ;STŘED 1. OSY
    Q322=+50 ;STŘED 2. OSY
    Q311=25  ;ŠÍŘKA VÝSTUPKU
    Q272=1   ;OSA MĚŘENÍ
    Q261=-5  ;VÝŠKA MĚŘENÍ
    Q320=0   ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
    Q260=+20 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA
    Q305=10  ;Č. V TABULCE
    Q405=+0  ;VZTAŽNÝ BOD
    Q303=+1  ;PŘEDÁNÍ NAMĚŘENÉ
              HODNOTY
    Q381=1   ;SNÍMÁNÍ OSY DOTYKOVÉ
              OSY
    Q382=+85 ;1. SOUŘADNICE PRO OSU
              DOTYKOVÉ SONDY
    Q383=+50 ;2. SOUŘADNICE PRO OSU
              DOTYKOVÉ SONDY
    Q384=+0  ;3. SOUŘADNICE PRO OSU
              DOTYKOVÉ SONDY
    Q333=+0  ;VZTAŽNÝ BOD
```

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



Cyklus dotykové sondy 410 zjistí střed obdélníkové kapsy a nastaví tento střed jako vztažný bod. Volitelně může TNC také zapsat tento střed do tabulky nulových bodů nebo do tabulky Preset.

1. TNC napolohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce FMAX) a podle polohovací logiky (viz „Zpracování cyklů dotykové sondy" na straně 21) k bodu snímání 1. TNC vypočte snímané body z údajů v cyklu a z bezpečné vzdálenosti ve sloupci SET_UP v tabulce dotykové sondy
2. Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec F).
3. Poté jede dotyková sonda buďto souběžně s osou ve výšce měření nebo v bezpečné výšce po přímce k dalšímu snímanému bodu 2 a provede tam druhé snímání.
4. TNC napolohuje dotykovou sondu k bodu dotyku 3 a pak k bodu dotyku 4 a tam provede třetí, příp. čtvrté snímání
5. Poté polohuje TNC dotykovou sondu do bezpečné výšky a zpracuje zjištěný vztažný bod podle hodnot v parametrech cyklů Q303 a Q305(viz „Uložení vypočítaného vztažného bodu" na straně 64)
6. Pokud se to požaduje, zjistí pak TNC dalším samostatným snímacím pochodem ještě vztažný bod v ose dotykové sondy a uloží aktuální hodnoty do následujících Q-parametrů

Číslo parametru	Význam
Q151	Aktuální hodnota středu hlavní osy
Q152	Aktuální hodnota středu vedlejší osy
Q154	Skutečná hodnota délky strany v hlavní ose
Q155	Skutečná hodnota délky strany ve vedlejší ose

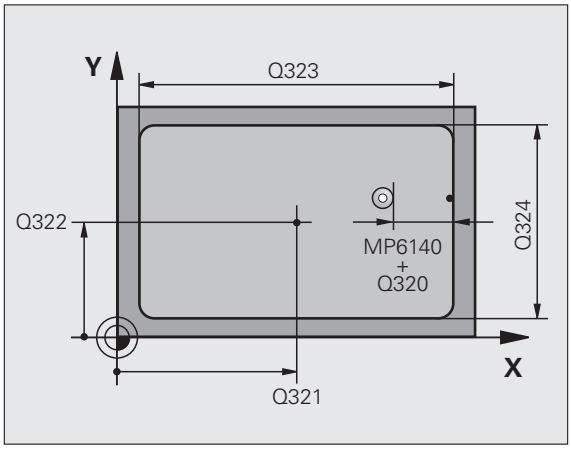
Před programováním dbejte na tyto body

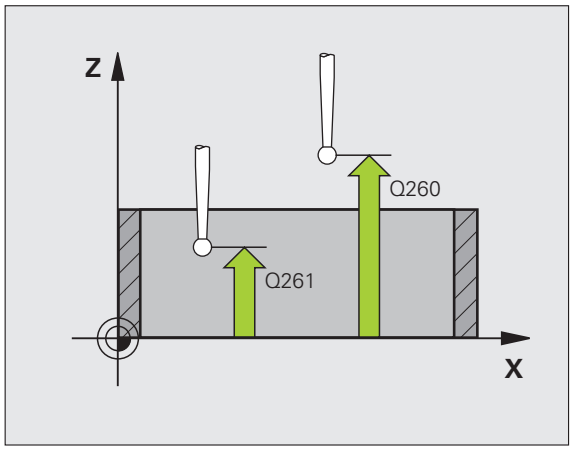
Aby se zabránilo kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem, zadávejte délky 1. a 2 strany kapsy spíše poněkud **menší**.

Pokud rozměry kapsy a bezpečná vzdálenost nedovolují předběžné umístění v blízkosti snímaného bodu, pak provádí TNC snímání vždy ze středu kapsy. Dotyková sonda pak mezi čtyřmi snímanými body neodjíždí na bezpečnou výšku.

Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

- **Střed 1. osy** Q321 (absolutně): střed kapsy v hlavní ose roviny obrábění
- **Střed 2. osy** Q322 (absolutně): střed kapsy ve vedlejší ose roviny obrábění
- **Délka 1. strany** Q323 (inkrementálně): délka kapsy paralelně s hlavní osou roviny obrábění
- **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 té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět
- **Bezpečná vzdálenost** Q320 (inkrementálně): přídavná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá ke sloupci SET_UP
- **Bezpečná výška** Q260 (absolutně): souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínadlem)
- **Odjetí do bezpečné výšky** Q301: stanovení, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
  0: mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
  1: mezi měřicími body přejíždět v bezpečné výšce
- **Číslo nulového bodu v tabulce** Q305: zadejte číslo v tabulce nulových bodů / tabulce Preset, do něhož má TNC uložit souřadnice středu kapsy. Při zadání Q305=0 nastaví TNC zobrazení automaticky tak, aby nový vztažný bod byl ve středu kapsy
- **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



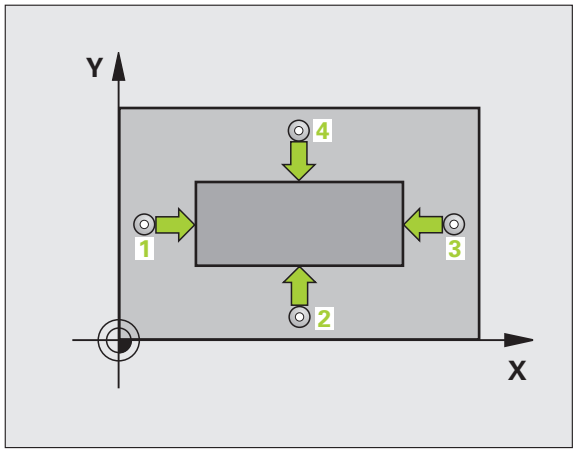


- **Předání naměřených hodnot (0,1)** Q303: stanovení, zda se má zjištěný vztažný bod uložit do tabulky nulových bodů nebo tabulky Preset:
  -1: nepoužívat! Zapisuje TNC při načtení starých programů (viz „Uložení vypočítaného vztažného bodu" na straně 64)
  0: zapsání zjištěného vztažného bodu do aktivní tabulky nulových bodů. Vztažným systémem je aktivní souřadný systém obrobku
  1: zjištěný vztažný bod zapsat do tabulky Preset. Vztažným systémem je souřadný systém stroje (systém REF)
- **Snímání v ose DS** Q381: stanovení, zda má TNC nastavit též vztažný bod v ose dotykové sondy:
  0: vztažný bod v ose dotykové sondy nenastavovat
  1: vztažný bod v ose dotykové sondy nastavovat
- **Snímání osy DS: souř. 1. osy** Q382 (absolutně): souřadnice snímaného bodu v hlavní ose roviny obrábění, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1
- **Snímání osy DS: souř. 2. osy** Q383 (absolutně): souřadnice snímaného bodu ve vedlejší ose roviny obrábění, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1
- **Snímání osy DS: souř. 3. osy** Q384 (absolutně): souřadnice snímaného bodu v ose dotykové sondy, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1
- **Nový vztažný bod osy dotykové sondy** Q333 (absolutně): souřadnice v ose dotykové sondy, na niž má TNC nastavit vztažný bod. Základní nastavení = 0

Példa: NC-bloky

```
5 TCH PROBE 410 VZTB OBDÉLNÍK UVNITŘ
    Q321=+50 ;STŘED 1. OSY
    Q322=+50 ;STŘED 2. OSY
    Q323=60  ;DÉLKA 1. STRANY
    Q324=20  ;DÉLKA 2. STRANY
    Q261=-5  ;VÝŠKA MĚŘENÍ
    Q320=0   ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
    Q260=+20 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA
    Q301=0   ;POHYB DO BEZPEČNÉ VÝŠKY
    Q305=10  ;Č. V TABULCE
    Q331=+0  ;VZTAŽNÝ BOD
    Q332=+0  ;VZTAŽNÝ BOD
    Q303=+1  ;PŘEDÁNÍ NAMĚŘENÉ
             HODNOTY
    Q381=1   ;SNÍMÁNÍ OSY DOTYKOVÉ
             OSY
    Q382=+85 ;1. SOUŘADNICE PRO OSU
             DOTYKOVÉ SONDY
    Q383=+50 ;2. SOUŘADNICE PRO OSU
             DOTYKOVÉ SONDY
    Q384=+0  ;3. SOUŘADNICE PRO OSU
             DOTYKOVÉ SONDY
    Q333=+0  ;VZTAŽNÝ BOD
```

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



Cyklus dotykové sondy 411 zjistí střed obdélníkového čepu a nastaví jej jako vztažný bod. Volitelně může TNC také zapsat tento střed do tabulky nulových bodů nebo do tabulky Preset.

1. TNC napolohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce FMAX) a podle polohovací logiky (viz „Zpracování cyklů dotykové sondy" na straně 21) k bodu snímání 1. TNC vypočte snímané body z údajů v cyklu a z bezpečné vzdálenosti ve sloupci SET_UP v tabulce dotykové sondy
2. Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec F).
3. Poté jede dotyková sonda buďto souběžně s osou ve výšce měření nebo v bezpečné výšce po přímce k dalšímu snímanému bodu 2 a provede tam druhé snímání.
4. TNC napolohuje dotykovou sondu k bodu dotyku 3 a pak k bodu dotyku 4 a tam provede třetí, příp. čtvrté snímání
5. Poté polohuje TNC dotykovou sondu do bezpečné výšky a zpracuje zjištěný vztažný bod podle hodnot v parametrech cyklů Q303 a Q305(viz „Uložení vypočítaného vztažného bodu" na straně 64)
6. Pokud se to požaduje, zjistí pak TNC dalším samostatným snímacím pochodem ještě vztažný bod v ose dotykové sondy a uloží aktuální hodnoty do následujících Q-parametrů

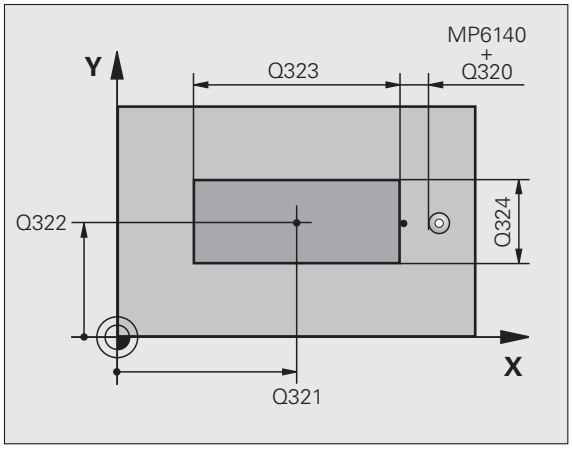
Číslo parametru	Význam
Q151	Aktuální hodnota středu hlavní osy
Q152	Aktuální hodnota středu vedlejší osy
Q154	Skutečná hodnota délky strany v hlavní ose
Q155	Skutečná hodnota délky strany ve vedlejší ose

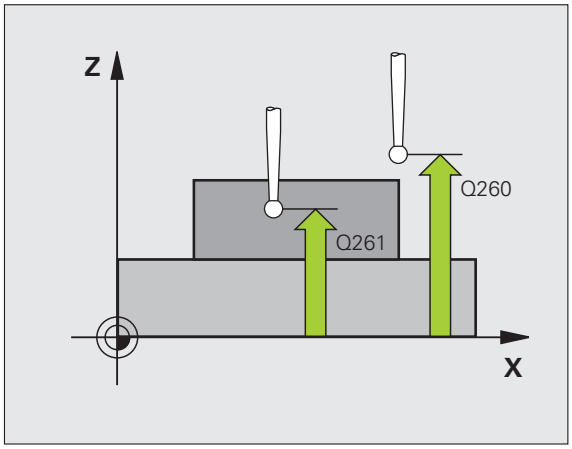
Před programováním dbejte na tyto body

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

Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

- **Střed 1. osy** Q321 (absolutně): střed čepu v hlavní ose roviny obrábění
- **Střed 2. osy** Q322 (absolutně): střed čepu ve vedlejší ose roviny obrábění
- **Délka 1. strany** Q323 (inkrementálně): délka čepu paralelně s hlavní osou roviny obrábění
- **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 té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět
- **Bezpečná vzdálenost** Q320 (inkrementálně): přídavná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá ke sloupci SET_UP
- **Bezpečná výška** Q260 (absolutně): souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínadlem)
- **Odjetí do bezpečné výšky** Q301: stanovení, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
  0: mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
  1: mezi měřicími body přejíždět v bezpečné výšce
- **Číslo nulového bodu v tabulce** Q305: zadat číslo v tabulce nulových bodů / tabulce Preset, do něhož má TNC uložit souřadnice středu čepu. Při zadání Q305=0 nastaví TNC zobrazení automaticky tak, aby nový vztažný bod byl ve středu čepu
- **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





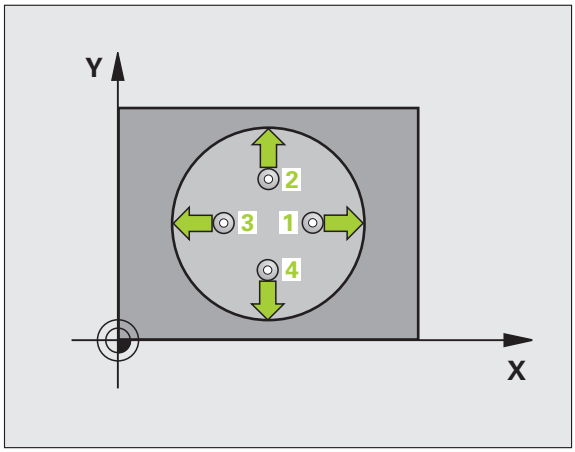
- **Předání naměřených hodnot (0,1)** Q303: stanovení, zda se má zjištěný vztažný bod uložit do tabulky nulových bodů nebo tabulky Preset:
  -1: nepoužívat! Zapisuje TNC při načtení starých programů (viz „Uložení vypočítaného vztažného bodu" na straně 64)
  0: zapsání zjištěného vztažného bodu do aktivní tabulky nulových bodů. Vztažným systémem je aktivní souřadný systém obrobku
  1: zjištěný vztažný bod zapsat do tabulky Preset. Vztažným systémem je souřadný systém stroje (systém REF)
- **Snímání v ose DS** Q381: stanovení, zda má TNC nastavit též vztažný bod v ose dotykové sondy:
  0: vztažný bod v ose dotykové sondy nenastavovat
  1: vztažný bod v ose dotykové sondy nastavovat
- **Snímání osy DS: souř. 1. osy** Q382 (absolutně): souřadnice snímaného bodu v hlavní ose roviny obrábění, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1
- **Snímání osy DS: souř. 2. osy** Q383 (absolutně): souřadnice snímaného bodu ve vedlejší ose roviny obrábění, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1
- **Snímání osy DS: souř. 3. osy** Q384 (absolutně): souřadnice snímaného bodu v ose dotykové sondy, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1
- **Nový vztažný bod osy dotykové sondy** Q333 (absolutně): souřadnice v ose dotykové sondy, na niž má TNC nastavit vztažný bod. Základní nastavení = 0

Példa: NC-bloky

```
5 TCH PROBE 411 VZTB OBDÉLNÍK VNĚ
    Q321=+50 ;STŘED 1. OSY
    Q322=+50 ;STŘED 2. OSY
    Q323=60  ;DÉLKA 1. STRANY
    Q324=20  ;DÉLKA 2. STRANY
    Q261=-5  ;VÝŠKA MĚŘENÍ
    Q320=0   ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
    Q260=+20 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA
    Q301=0   ;POHYB DO BEZPEČNÉ VÝŠKY
    Q305=0   ;Č. V TABULCE
    Q331=+0  ;VZTAŽNÝ BOD
    Q332=+0  ;VZTAŽNÝ BOD
    Q303=+1  ;PŘEDÁNÍ NAMĚŘENÉ
             HODNOTY
    Q381=1   ;SNÍMÁNÍ OSY DOTYKOVÉ
             OSY
    Q382=+85 ;1. SOUŘADNICE PRO OSU
             DOTYKOVÉ SONDY
    Q383=+50 ;2. SOUŘADNICE PRO OSU
             DOTYKOVÉ SONDY
    Q384=+0  ;3. SOUŘADNICE PRO OSU
             DOTYKOVÉ SONDY
    Q333=+0  ;VZTAŽNÝ BOD
```

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

Cyklus dotykové sondy 412 zjistí střed kruhové kapsy (díry) a nastaví její střed jako vztažný bod. Volitelně může TNC také zapsat tento střed do tabulky nulových bodů nebo do tabulky Preset.



1. TNC napolohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce FMAX) a podle polohovací logiky (viz „Zpracování cyklů dotykové sondy" na straně 21) k bodu snímání 1. TNC vypočte snímané body z údajů v cyklu a z bezpečné vzdálenosti ve sloupci SET_UP v tabulce dotykové sondy
2. Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec F). TNC určuje směr snímání automaticky podle naprogramovaného úhlu startu
3. Poté jede dotyková sonda v kruhu, buďto ve výšce měření nebo v bezpečné výšce, k dalšímu snímanému bodu 2 a provede tam druhé snímání.
4. TNC napolohuje dotykovou sondu k bodu dotyku 3 a pak k bodu dotyku 4 a tam provede třetí, příp. čtvrté snímání
5. Poté polohuje TNC dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a zpracuje zjištěný vztažný bod podle hodnot v parametrech cyklů Q303 a Q305(viz „Uložení vypočítaného vztažného bodu" na straně 64) a uloží skutečné hodnoty do následujících Q-parametrů.
6. Pokud se to požaduje, zjistí pak TNC dalším samostatným snímacím pochodem ještě vztažný bod v ose dotykové sondy

Číslo parametru	Význam
Q151	Aktuální hodnota středu hlavní osy
Q152	Aktuální hodnota středu vedlejší osy
Q153	Skutečná hodnota průměru

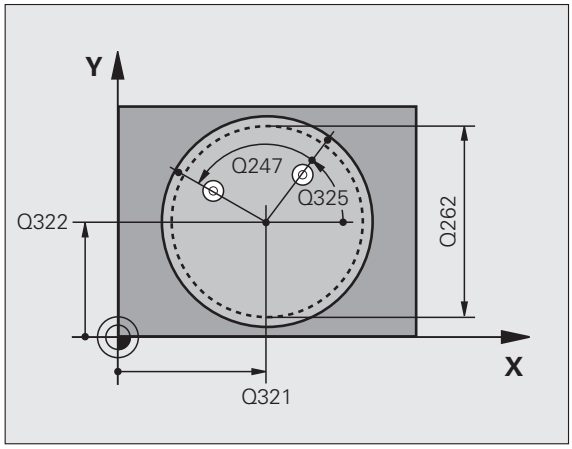
Před programováním dbejte na tyto body

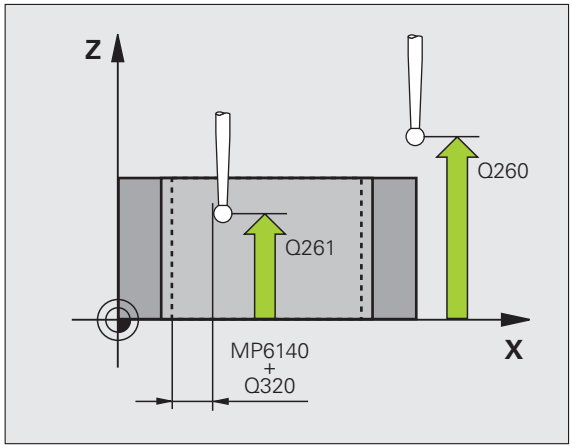
Aby se zabránilo kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem, zadávejte cílový průměr kapsy (díry) spíše trochu **menší**.

Pokud rozměry kapsy a bezpečná vzdálenost nedovolují předběžné umístění v blízkosti snímaného bodu, pak provádí TNC snímání vždy ze středu kapsy. Dotyková sonda pak mezi čtyřmi snímanými body neodjíždí na bezpečnou výšku.

Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

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





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

- **Výška měření v ose dotykové sondy** Q261 (absolutně): souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět
- **Bezpečná vzdálenost** Q320 (inkrementálně): přídavná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá ke sloupci SET_UP
- **Bezpečná výška** Q260 (absolutně): souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínadlem)
- **Odjetí do bezpečné výšky** Q301: stanovení, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
  0: mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
  1: mezi měřicími body přejíždět v bezpečné výšce
- **Číslo nulového bodu v tabulce** Q305: zadejte číslo v tabulce nulových bodů / tabulce Preset, do něhož má TNC uložit souřadnice středu kapsy. Při zadání Q305=0 nastaví TNC zobrazení automaticky tak, aby nový vztažný bod byl ve středu kapsy

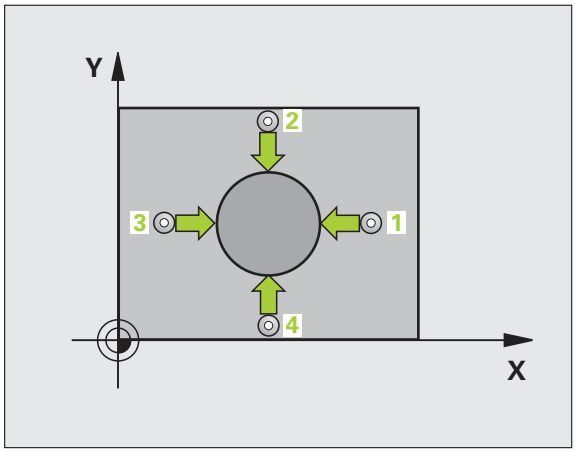
- **Nový vztažný bod hlavní osy** Q331 (absolutně): souřadnice v hlavní ose, na kterou má TNC umístit zjištěný střed kapsy. Základní nastavení = 0
- **Nový vztažný bod vedlejší osy** Q332 (absolutně): souřadnice ve vedlejší ose, na kterou má TNC umístit zjištěný střed kapsy. Základní nastavení = 0
- **Předání naměřených hodnot (0,1)** Q303: stanovení, zda se má zjištěný vztažný bod uložit do tabulky nulových bodů nebo tabulky Preset:
  -1: nepoužívat! Zapisuje TNC při načtení starých programů (viz „Uložení vypočítaného vztažného bodu" na straně 64)
  0: zapsání zjištěného vztažného bodu do aktivní tabulky nulových bodů. Vztažným systémem je aktivní souřadný systém obrobku
  1: zjištěný vztažný bod zapsat do tabulky Preset. Vztažným systémem je souřadný systém stroje (systém REF)
- **Snímání v ose DS** Q381: stanovení, zda má TNC nastavit též vztažný bod v ose dotykové sondy:
  0: vztažný bod v ose dotykové sondy nenastavovat
  1: vztažný bod v ose dotykové sondy nastavovat
- **Snímání osy DS: souř. 1. osy** Q382 (absolutně): souřadnice snímaného bodu v hlavní ose roviny obrábění, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1
- **Snímání osy DS: souř. 2. osy** Q383 (absolutně): souřadnice snímaného bodu ve vedlejší ose roviny obrábění, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1
- **Snímání osy DS: souř. 3. osy** Q384 (absolutně): souřadnice snímaného bodu v ose dotykové sondy, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1
- **Nový vztažný bod osy dotykové sondy** Q333 (absolutně): souřadnice v ose dotykové sondy, na niž má TNC nastavit vztažný bod. Základní nastavení = 0
- **Počet bodů měření (4/3)** Q423: určení, zda má TNC odměřovat díry ve 4 nebo ve 3 bodech:
  4: používat 4 body měření (standardní nastavení)
  3: používat 3 body měření

Példa: NC-bloky

```
5 TCH PROBE 412 VZTB KRUH UVNITŘ
    Q321=+50 ;STŘED 1. OSY
    Q322=+50 ;STŘED 2. OSY
    Q262=75  ;CÍLOVÝ PRŮMĚR
    Q325=+0  ;ÚHEL STARTU
    Q247=+60 ;ÚHLOVÁ ROZTEČ
    Q261=-5  ;VÝŠKA MĚŘENÍ
    Q320=0   ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
    Q260=+20 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA
    Q301=0   ;POHYB DO BEZPEČNÉ VÝŠKY
    Q305=12  ;Č. V TABULCE
    Q331=+0  ;VZTAŽNÝ BOD
    Q332=+0  ;VZTAŽNÝ BOD
    Q303=+1  ;PŘEDÁNÍ NAMĚŘENÉ
             HODNOTY
    Q381=1   ;SNÍMÁNÍ OSY DOTYKOVÉ
             OSY
    Q382=+85 ;1. SOUŘADNICE PRO OSU
             DOTYKOVÉ SONDY
    Q383=+50 ;2. SOUŘADNICE PRO OSU
             DOTYKOVÉ SONDY
    Q384=+0  ;3. SOUŘADNICE PRO OSU
             DOTYKOVÉ SONDY
    Q333=+0  ;VZTAŽNÝ BOD
    Q423=4   ;POČET BODŮ MĚŘENÍ
```

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

Cyklus dotykové sondy 413 zjistí střed kruhového čepu a nastaví tento střed jako vztažný bod. Volitelně může TNC také zapsat tento střed do tabulky nulových bodů nebo do tabulky Preset.



1 TNC napolohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce FMAX) a podle polohovací logiky (viz „Zpracování cyklů dotykové sondy" na straně 21) k bodu snímání 1. TNC vypočte snímané body z údajů v cyklu a z bezpečné vzdálenosti ve sloupci SET_UP v tabulce dotykové sondy

2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec F). Směr snímání určuje TNC automaticky podle naprogramovaného úhlu startu

3 Poté jede dotyková sonda v kruhu, buďto ve výšce měření nebo v bezpečné výšce, k dalšímu snímanému bodu 2 a provede tam druhé snímání.

4 TNC napolohuje dotykovou sondu k bodu dotyku 3 a pak k bodu dotyku 4 a tam provede třetí, příp. čtvrté snímání

5 Poté polohuje TNC dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a zpracuje zjištěný vztažný bod podle hodnot v parametrech cyklů Q303 a Q305(viz „Uložení vypočítaného vztažného bodu" na straně 64) a uloží skutečné hodnoty do následujících Q-parametrů.

6 Pokud se to požaduje, zjistí pak TNC dalším samostatným snímacím pochodem ještě vztažný bod v ose dotykové sondy

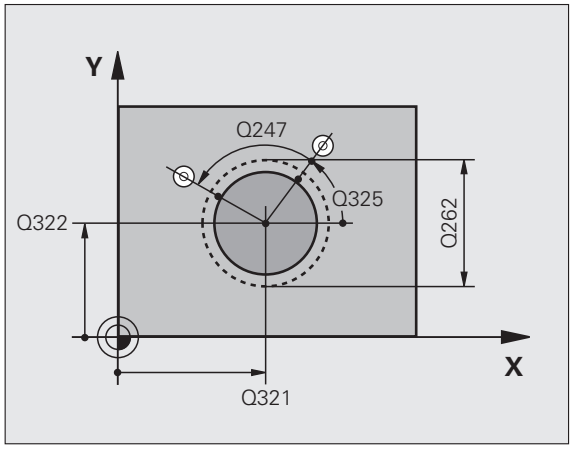
Číslo parametru	Význam
Q151	Aktuální hodnota středu hlavní osy
Q152	Aktuální hodnota středu vedlejší osy
Q153	Skutečná hodnota průměru

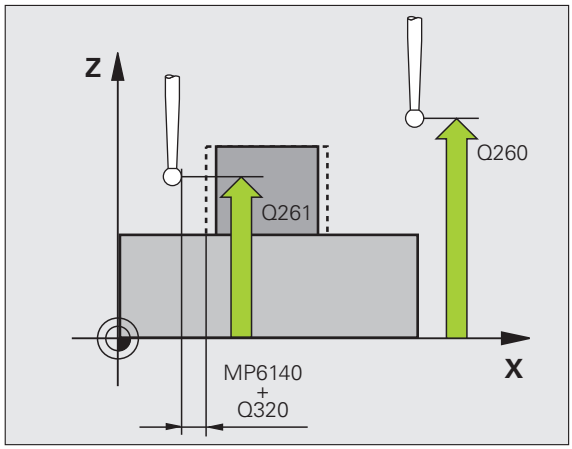
Před programováním dbejte na tyto body

Abyste se vyhnuli kolizi sondy a dílce, zadejte nejprve cílový průměr **větší** než u čepu.

Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

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





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

- **Výška měření v ose dotykové sondy** Q261 (absolutně): souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět
- **Bezpečná vzdálenost** Q320 (inkrementálně): přídavná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá ke sloupci SET_UP
- **Bezpečná výška** Q260 (absolutně): souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínadlem)
- **Odjetí do bezpečné výšky** Q301: stanovení, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
  0: mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
  1: mezi měřicími body přejíždět v bezpečné výšce
- **Číslo nulového bodu v tabulce** Q305: zadat číslo v tabulce nulových bodů / tabulce Preset, do něhož má TNC uložit souřadnice středu čepu. Při zadání Q305=0 nastaví TNC zobrazení automaticky tak, aby nový vztažný bod byl ve středu čepu

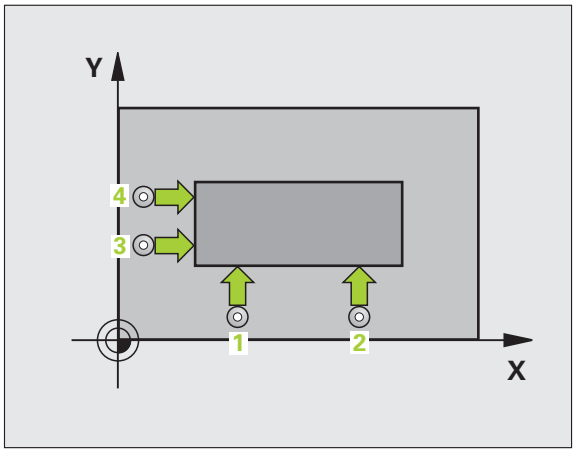
- **Nový vztažný bod hlavní osy** Q331 (absolutně): souřadnice v hlavní ose, na kterou má TNC umístit zjištěný střed čepu. Základní nastavení = 0
- **Nový vztažný bod vedlejší osy** Q332 (absolutně): souřadnice ve vedlejší ose, na kterou má TNC umístit zjištěný střed čepu. Základní nastavení = 0
- **Předání naměřených hodnot (0,1)** Q303: stanovení, zda se má zjištěný vztažný bod uložit do tabulky nulových bodů nebo tabulky Preset:
  -1: nepoužívat! Zapisuje TNC při načtení starých programů (viz „Uložení vypočítaného vztažného bodu" na straně 64)
  0: zapsání zjištěného vztažného bodu do aktivní tabulky nulových bodů. Vztažným systémem je aktivní souřadný systém obrobku
  1: zjištěný vztažný bod zapsat do tabulky Preset. Vztažným systémem je souřadný systém stroje (systém REF)
- **Snímání v ose DS** Q381: stanovení, zda má TNC nastavit též vztažný bod v ose dotykové sondy:
  0: vztažný bod v ose dotykové sondy nenastavovat
  1: vztažný bod v ose dotykové sondy nastavovat
- **Snímání osy DS: souř. 1. osy** Q382 (absolutně): souřadnice snímaného bodu v hlavní ose roviny obrábění, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1
- **Snímání osy DS: souř. 2. osy** Q383 (absolutně): souřadnice snímaného bodu ve vedlejší ose roviny obrábění, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1
- **Snímání osy DS: souř. 3. osy** Q384 (absolutně): souřadnice snímaného bodu v ose dotykové sondy, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1
- **Nový vztažný bod osy dotykové sondy** Q333 (absolutně): souřadnice v ose dotykové sondy, na niž má TNC nastavit vztažný bod. Základní nastavení = 0
- **Počet bodů měření (4/3)** Q423: určení, zda má TNC odměřovat čepy ve 4 nebo ve 3 bodech:
  4: používat 4 body měření (standardní nastavení)
  3: používat 3 body měření

Példa: NC-bloky

```
5 TCH PROBE 413 VZTB KRUH VNĚ
    Q321=+50 ;STŘED 1. OSY
    Q322=+50 ;STŘED 2. OSY
    Q262=75  ;CÍLOVÝ PRŮMĚR
    Q325=+0  ;ÚHEL STARTU
    Q247=+60 ;ÚHLOVÁ ROZTEČ
    Q261=-5  ;VÝŠKA MĚŘENÍ
    Q320=0   ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
    Q260=+20 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA
    Q301=0   ;POHYB DO BEZPEČNÉ VÝŠKY
    Q305=15  ;Č. V TABULCE
    Q331=+0  ;VZTAŽNÝ BOD
    Q332=+0  ;VZTAŽNÝ BOD
    Q303=+1  ;PŘEDÁNÍ NAMĚŘENÉ
             HODNOTY
    Q381=1   ;SNÍMÁNÍ OSY DOTYKOVÉ
             OSY
    Q382=+85 ;1. SOUŘADNICE PRO OSU
             DOTYKOVÉ SONDY
    Q383=+50 ;2. SOUŘADNICE PRO OSU
             DOTYKOVÉ SONDY
    Q384=+0  ;3. SOUŘADNICE PRO OSU
             DOTYKOVÉ SONDY
    Q333=+0  ;VZTAŽNÝ BOD
    Q423=4   ;POČET BODŮ MĚŘENÍ
```

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. Volitelně může TNC také zapsat tento průsečík do tabulky nulových bodů nebo tabulky Preset.



1 TNC polohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce FMAX) a podle polohovací logiky (viz „Zpracování cyklů dotykové sondy" na straně 21)k prvnímu bodu snímání 1 (viz obrázek vpravo nahoře). TNC přitom přesazuje dotykovou sondu oproti stanovenému směru pojezdu o bezpečnou vzdálenost

2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec F). TNC určuje směr dotyku automaticky podle naprogramovaného 3. měřicího bodu.

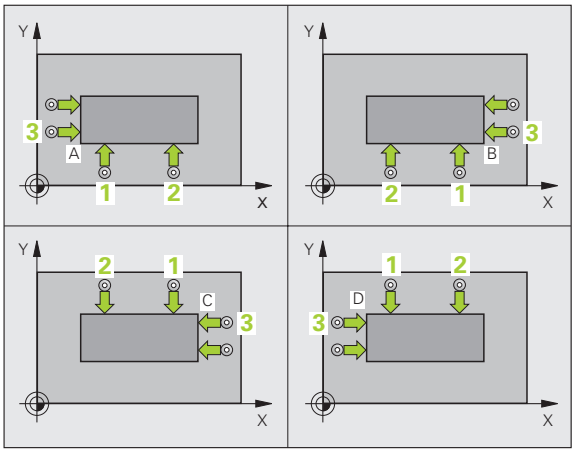
> TNC měří první přímku vždy ve směru vedlejší osy roviny obrábění.

3 Poté přejede dotyková sonda k dalšímu snímanému bodu 2 a provede tam druhé snímání.

4 TNC napolohuje dotykovou sondu k bodu dotyku 3 a pak k bodu dotyku 4 a tam provede třetí, příp. čtvrté snímání

5 Poté polohuje TNC dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a zpracuje zjištěný vztažný bod podle hodnot v parametrech cyklů Q303 a Q305 (viz „Uložení vypočítaného vztažného bodu" na straně 64) a uloží souřadnice zjištěného rohu do následujících Q-parametrů

6 Pokud se to požaduje, zjistí pak TNC dalším samostatným snímacím pochodem ještě vztažný bod v ose dotykové sondy

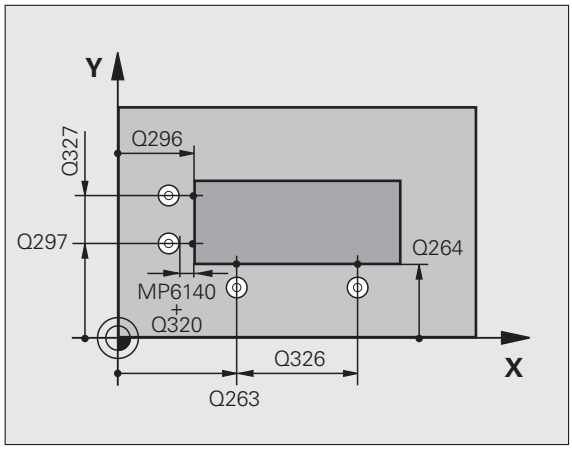


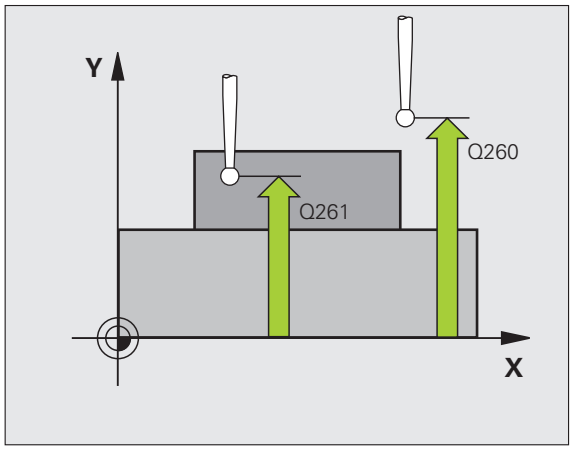
Číslo parametru	Význam
Q151	Aktuální hodnota rohu na hlavní ose
Q152	Aktuální hodnota rohu na vedlejší ose

> **Před programováním dbejte na tyto body**
>
> Umístěním měřicích bodů 1 a 3 stanovíte roh, do něhož TNC umístí vztažný bod (viz obrázek vpravo uprostřed a následující tabulku).
>
> Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

Roh	Souřadnice X	Souřadnice Y
A	Bod 1 větší než bod 3	Bod 1 menší než bod 3
B	Bod 1 menší než bod 3	Bod 1 menší než bod 3
C	Bod 1 menší než bod 3	Bod 1 větší než bod 3
D	Bod 1 větší než bod 3	Bod 1 větší než bod 3

- **1. měřicí bod 1. osy** Q263 (absolutně): souřadnice prvního snímaného bodu v hlavní ose obráběcí roviny
- **1. měřicí bod 2. osy** Q264 (absolutně): souřadnice prvního snímaného bodu ve vedlejší ose obráběcí roviny
- **Rozteč 1. osy** Q326 (inkrementálně): vzdálenost mezi prvním a druhým měřicím bodem v hlavní ose roviny obrábění
- **3. měřicí bod 1. osy** Q296 (absolutně): souřadnice třetího snímaného bodu v hlavní ose obráběcí roviny
- **3. měřicí bod 2. osy** Q297 (absolutně): souřadnice třetího snímaného bodu ve vedlejší ose obráběcí roviny
- **Rozteč 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 té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět
- **Bezpečná vzdálenost** Q320 (inkrementálně): přídavná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá ke sloupci SET_UP
- **Bezpečná výška** Q260 (absolutně): souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínadlem)
- **Odjetí do bezpečné výšky** Q301: stanovení, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
  0: mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
  1: mezi měřicími body přejíždět v bezpečné výšce
- **Provedení základního natočení** Q304: stanovení, zda má TNC kompenzovat šikmou polohu obrobku základním natočením:
  0: ignorovat základní natočení
  1: provést základní natočení





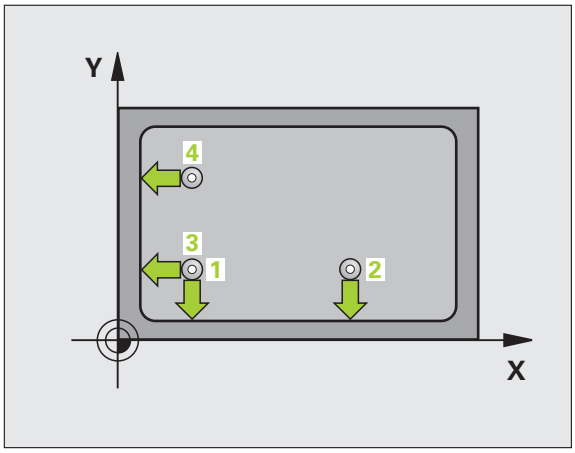
- **Číslo nulového bodu v tabulce** Q305: zadejte číslo v tabulce nulových bodů / tabulce Preset, do něhož má TNC uložit souřadnice rohu. Při zadání Q305=0 nastaví TNC zobrazení automaticky tak, aby nový vztažný bod byl v rohu
- **Nový vztažný bod hlavní osy** Q331 (absolutně): souřadnice v hlavní ose, 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
- **Předání naměřených hodnot (0,1)** Q303: stanovení, zda se má zjištěný vztažný bod uložit do tabulky nulových bodů nebo tabulky Preset:
  -1: nepoužívat! Zapisuje TNC při načtení starých programů (viz „Uložení vypočítaného vztažného bodu" na straně 64)
  0: zapsání zjištěného vztažného bodu do aktivní tabulky nulových bodů. Vztažným systémem je aktivní souřadný systém obrobku
  1: zjištěný vztažný bod zapsat do tabulky Preset. Vztažným systémem je souřadný systém stroje (systém REF)
- **Snímání v ose DS** Q381: stanovení, zda má TNC nastavit též vztažný bod v ose dotykové sondy:
  0: vztažný bod v ose dotykové sondy nenastavovat
  1: vztažný bod v ose dotykové sondy nastavovat
- **Snímání osy DS: souř. 1. osy** Q382 (absolutně): souřadnice snímaného bodu v hlavní ose roviny obrábění, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1
- **Snímání osy DS: souř. 2. osy** Q383 (absolutně): souřadnice snímaného bodu ve vedlejší ose roviny obrábění, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1
- **Snímání osy DS: souř. 3. osy** Q384 (absolutně): souřadnice snímaného bodu v ose dotykové sondy, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1
- **Nový vztažný bod osy dotykové sondy** Q333 (absolutně): souřadnice v ose dotykové sondy, na niž má TNC nastavit vztažný bod. Základní nastavení = 0

Példa: NC-bloky

```
5 TCH PROBE 414 VZTB ROH UVNITŘ
    Q263=+37 ;1. BOD 1. OSY
    Q264=+7  ;1. BOD 2. OSY
    Q326=50  ;ROZTEČ 1. OSY
    Q296=+95 ;3. BOD 1. OSY
    Q297=+25 ;3. BOD 2. OSY
    Q327=45  ;ROZTEČ 2. OSY
    Q261=-5  ;VÝŠKA MĚŘENÍ
    Q320=0   ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
    Q260=+20 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA
    Q301=0   ;POHYB DO BEZPEČNÉ VÝŠKY
    Q304=0   ;ZÁKLADNÍ NATOČENÍ
    Q305=7   ;Č. V TABULCE
    Q331=+0  ;VZTAŽNÝ BOD
    Q332=+0  ;VZTAŽNÝ BOD
    Q303=+1  ;PŘEDÁNÍ NAMĚŘENÉ
              HODNOTY
    Q381=1   ;SNÍMÁNÍ OSY DOTYKOVÉ
              OSY
    Q382=+85 ;1. SOUŘADNICE PRO OSU
              DOTYKOVÉ SONDY
    Q383=+50 ;2. SOUŘADNICE PRO OSU
              DOTYKOVÉ SONDY
    Q384=+0  ;3. SOUŘADNICE PRO OSU
              DOTYKOVÉ SONDY
    Q333=+0  ;VZTAŽNÝ BOD
```

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

Cyklus dotykové sondy 415 zjistí průsečík dvou přímek a nastaví jej jako vztažný bod. Volitelně může TNC také zapsat tento průsečík do tabulky nulových bodů nebo tabulky Preset.



1 TNC polohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce FMAX) a podle polohovací logiky (viz „Zpracování cyklů dotykové sondy" na straně 21) k prvnímu dotykovému bodu 1 (viz obrázek vpravo nahoře), který v cyklu definujete. TNC přitom přesazuje dotykovou sondu oproti stanovenému směru pojezdu o bezpečnou vzdálenost

2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec F). Směr snímání vyplývá z čísla rohu

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

3 Poté přejede dotyková sonda k dalšímu snímanému bodu 2 a provede tam druhé snímání.

4 TNC napolohuje dotykovou sondu k bodu dotyku 3 a pak k bodu dotyku 4 a tam provede třetí, příp. čtvrté snímání

5 Poté polohuje TNC dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a zpracuje zjištěný vztažný bod podle hodnot v parametrech cyklů Q303 a Q305(viz „Uložení vypočítaného vztažného bodu" na straně 64) a uloží souřadnice zjištěného rohu do následujících Q-parametrů

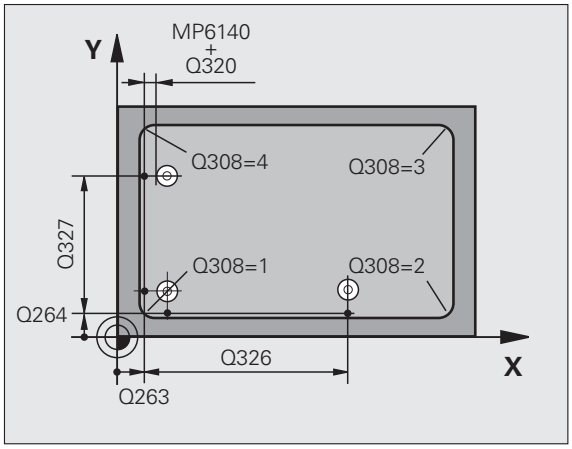
6 Pokud se to požaduje, zjistí pak TNC dalším samostatným snímacím pochodem ještě vztažný bod v ose dotykové sondy

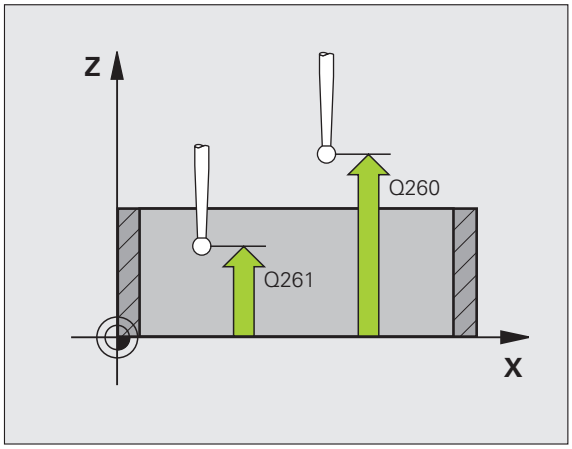
Číslo parametru	Význam
Q151	Aktuální hodnota rohu na hlavní ose
Q152	Aktuální hodnota rohu na vedlejší ose

Před programováním dbejte na tyto body

Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

- **1. měřicí bod 1. osy** Q263 (absolutně): souřadnice prvního snímaného bodu v hlavní ose obráběcí roviny
- **1. měřicí bod 2. osy** Q264 (absolutně): souřadnice prvního snímaného bodu ve vedlejší ose obráběcí roviny
- **Rozteč 1. osy** Q326 (inkrementálně): vzdálenost mezi prvním a druhým měřicím bodem v hlavní ose roviny obrábění
- **Rozteč 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 té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět
- **Bezpečná vzdálenost** Q320 (inkrementálně): přídavná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá ke sloupci SET_UP
- **Bezpečná výška** Q260 (absolutně): souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínadlem)
- **Odjetí do bezpečné výšky** Q301: stanovení, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
  0: mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
  1: mezi měřicími body přejíždět v bezpečné výšce
- **Provedení základního natočení** Q304: stanovení, zda má TNC kompenzovat šikmou polohu obrobku základním natočením:
  0: ignorovat základní natočení
  1: provést základní natočení





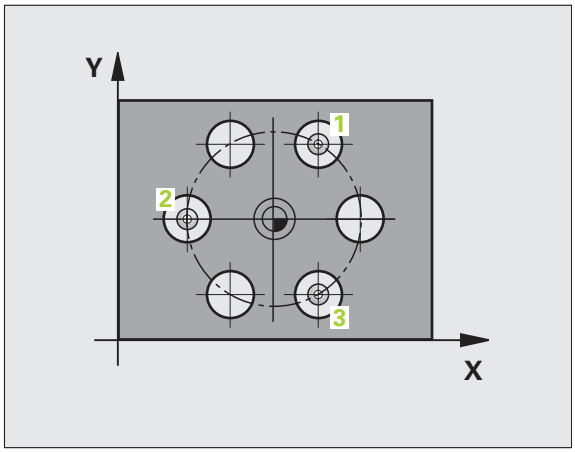
- **Číslo nulového bodu v tabulce** Q305: zadejte číslo v tabulce nulových bodů / tabulce Preset, do něhož má TNC uložit souřadnice rohu. Při zadání Q305=0 nastaví TNC zobrazení automaticky tak, aby nový vztažný bod byl v rohu
- **Nový vztažný bod hlavní osy** Q331 (absolutně): souřadnice v hlavní ose, 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
- **Předání naměřených hodnot (0,1)** Q303: stanovení, zda se má zjištěný vztažný bod uložit do tabulky nulových bodů nebo tabulky Preset:
  -1: není definováno! Zapisuje TNC při načtení starých programů (viz „Uložení vypočítaného vztažného bodu" na straně 64)
  0: zapsání zjištěného vztažného bodu do aktivní tabulky nulových bodů. Vztažným systémem je aktivní souřadný systém obrobku
  1: zjištěný vztažný bod zapsat do tabulky Preset. Vztažným systémem je souřadný systém stroje (systém REF)
- **Snímání v ose DS** Q381: stanovení, zda má TNC nastavit též vztažný bod v ose dotykové sondy:
  0: vztažný bod v ose dotykové sondy nenastavovat
  1: vztažný bod v ose dotykové sondy nastavovat
- **Snímání osy DS: souř. 1. osy** Q382 (absolutně): souřadnice snímaného bodu v hlavní ose roviny obrábění, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1
- **Snímání osy DS: souř. 2. osy** Q383 (absolutně): souřadnice snímaného bodu ve vedlejší ose roviny obrábění, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1
- **Snímání osy DS: souř. 3. osy** Q384 (absolutně): souřadnice snímaného bodu v ose dotykové sondy, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1
- **Nový vztažný bod osy dotykové sondy** Q333 (absolutně): souřadnice v ose dotykové sondy, na niž má TNC nastavit vztažný bod. Základní nastavení = 0

Példa: NC-bloky

```
5 TCH PROBE 415 VZTB ROH VNĚ
    Q263=+37 ;1. BOD 1. OSY
    Q264=+7  ;1. BOD 2. OSY
    Q326=50  ;ROZTEČ 1. OSY
    Q296=+95 ;3. BOD 1. OSY
    Q297=+25 ;3. BOD 2. OSY
    Q327=45  ;ROZTEČ 2. OSY
    Q261=-5  ;VÝŠKA MĚŘENÍ
    Q320=0   ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
    Q260=+20 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA
    Q301=0   ;POHYB DO BEZPEČNÉ VÝŠKY
    Q304=0   ;ZÁKLADNÍ NATOČENÍ
    Q305=7   ;Č. V TABULCE
    Q331=+0  ;VZTAŽNÝ BOD
    Q332=+0  ;VZTAŽNÝ BOD
    Q303=+1  ;PŘEDÁNÍ NAMĚŘENÉ
              HODNOTY
    Q381=1   ;SNÍMÁNÍ OSY DOTYKOVÉ
              OSY
    Q382=+85 ;1. SOUŘADNICE PRO OSU
              DOTYKOVÉ SONDY
    Q383=+50 ;2. SOUŘADNICE PRO OSU
              DOTYKOVÉ SONDY
    Q384=+0  ;3. SOUŘADNICE PRO OSU
              DOTYKOVÉ SONDY
    Q333=+0  ;VZTAŽNÝ BOD
```

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

Cyklus dotykové sondy 416 vypočítá střed roztečné kružnice pomocí měření tří děr a nastaví tento střed jako vztažný bod. Volitelně může TNC také zapsat tento střed do tabulky nulových bodů nebo do tabulky Preset.



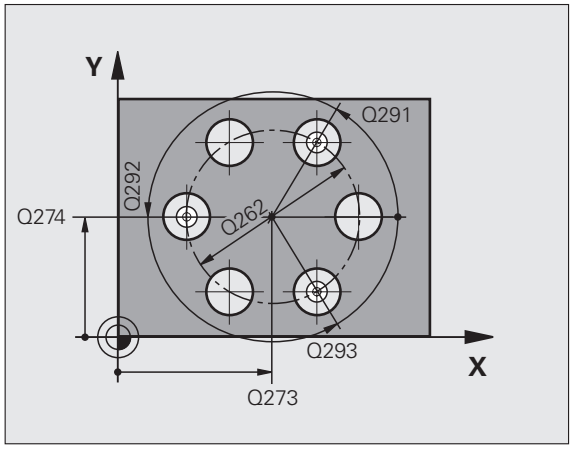
1. TNC napolohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce FMAX) a podle polohovací logiky (viz „Zpracování cyklů dotykové sondy" na straně 21) do zadaného středu první díry 1
2. Poté přejede dotyková sonda do zadané výšky měření a zjistí sejmutím čtyř bodů střed první díry
3. Poté odjede dotyková sonda zpět do bezpečné výšky a napolohuje se do zadaného středu druhé díry 2
4. TNC přejede dotykovou sondou do zadané výšky měření a sejmutím čtyř bodů zjistí střed druhé díry
5. Poté odjede dotyková sonda zpět do bezpečné výšky a napolohuje se do zadaného středu třetí díry 3
6. TNC přejede dotykovou sondou do zadané výšky měření a sejmutím čtyř bodů zjistí střed třetí díry
7. Poté polohuje TNC dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a zpracuje zjištěný vztažný bod podle hodnot v parametrech cyklů Q303 a Q305(viz „Uložení vypočítaného vztažného bodu" na straně 64) a uloží skutečné hodnoty do následujících Q-parametrů.
8. Pokud se to požaduje, zjistí pak TNC dalším samostatným snímacím pochodem ještě vztažný bod v ose dotykové sondy

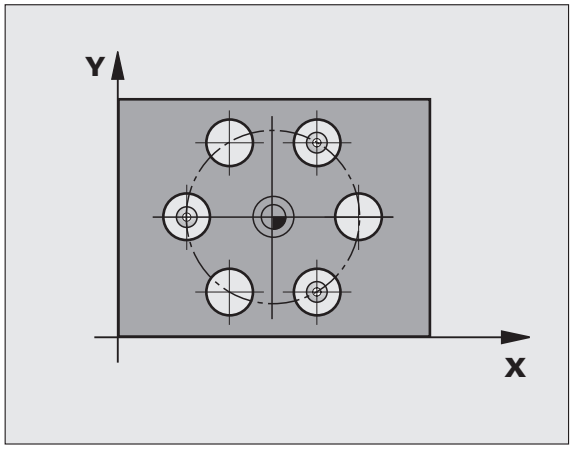
Číslo parametru	Význam
Q151	Aktuální hodnota středu hlavní osy
Q152	Aktuální hodnota středu vedlejší osy
Q153	Skutečná hodnota průměru roztečné kružnice

Před programováním dbejte na tyto body

Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

- **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 děr, tím přesněji musíte zadat cílovou hodnotu průměru
- **Úhel 1. díry** Q291 (absolutně): úhel polárních souřadnic prvního středu díry v rovině obrábění
- **Úhel 2. díry** Q292 (absolutně): úhel polárních souřadnic druhého středu díry v rovině obrábění
- **Úhel 3. díry** Q293 (absolutně): úhel polárních souřadnic třetího středu díry v rovině obrábění
- **Výška měření v ose dotykové sondy** Q261 (absolutně): souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té 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 (upínadlem)
- **Číslo nulového bodu v tabulce** Q305: zadejte číslo v tabulce nulových bodů, do něhož má TNC uložit souřadnice středu roztečné kružnice. Při zadání Q305=0 nastaví TNC zobrazení automaticky tak, aby nový vztažný bod byl ve středu roztečné kružnice
- **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 ose, na kterou má TNC umístit zjištěný střed roztečné kružnice.
  Základní nastavení = 0





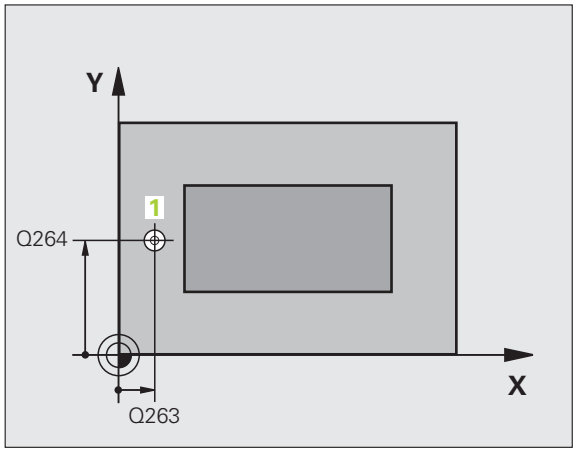
- **Předání naměřených hodnot (0,1)** Q303: stanovení, zda se má zjištěný vztažný bod uložit do tabulky nulových bodů nebo tabulky Preset:
  -1: není definováno! Zapisuje TNC při načtení starých programů (viz „Uložení vypočítaného vztažného bodu" na straně 64)
  0: zapsání zjištěného vztažného bodu do aktivní tabulky nulových bodů. Vztažným systémem je aktivní souřadný systém obrobku
  1: zjištěný vztažný bod zapsat do tabulky Preset. Vztažným systémem je souřadný systém stroje (systém REF)
- **Snímání v ose DS** Q381: stanovení, zda má TNC nastavit též vztažný bod v ose dotykové sondy:
  0: vztažný bod v ose dotykové sondy nenastavovat
  1: vztažný bod v ose dotykové sondy nastavovat
- **Snímání osy DS: souř. 1. osy** Q382 (absolutně): souřadnice snímaného bodu v hlavní ose roviny obrábění, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1
- **Snímání osy DS: souř. 2. osy** Q383 (absolutně): souřadnice snímaného bodu ve vedlejší ose roviny obrábění, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1
- **Snímání osy DS: souř. 3. osy** Q384 (absolutně): souřadnice snímaného bodu v ose dotykové sondy, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1
- **Nový vztažný bod osy dotykové sondy** Q333 (absolutně): souřadnice v ose dotykové sondy, na niž má TNC nastavit vztažný bod. Základní nastavení = 0

Példa: NC-bloky

```
5 TCH PROBE 416 VZTB STŘEDU ROZTEČNÉ
KRUŽNICE
      Q273=+50 ;STŘED 1. OSY
      Q274=+50 ;STŘED 2. OSY
      Q262=90  ;CÍLOVÝ PRŮMĚR
      Q291=+34 ;ÚHEL 1. DÍRY
      Q292=+70 ;ÚHEL 2. DÍRY
      Q293=+210;ÚHEL 3. DÍRY
      Q261=-5  ;VÝŠKA MĚŘENÍ
      Q260=+20 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA
      Q305=12  ;Č. V TABULCE
      Q331=+0  ;VZTAŽNÝ BOD
      Q332=+0  ;VZTAŽNÝ BOD
      Q303=+1  ;PŘEDÁNÍ NAMĚŘENÉ
                HODNOTY
      Q381=1   ;SNÍMÁNÍ OSY DOTYKOVÉ
                OSY
      Q382=+85 ;1. SOUŘADNICE PRO OSU
                DOTYKOVÉ SONDY
      Q383=+50 ;2. SOUŘADNICE PRO OSU
                DOTYKOVÉ SONDY
      Q384=+0  ;3. SOUŘADNICE PRO OSU
                DOTYKOVÉ SONDY
      Q333=+0  ;VZTAŽNÝ BOD
```

VZTAŽNÝ BOD OSY 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. Volitelně TNC také zapíše naměřenou souřadnici do tabulky nulových bodů nebo tabulky Preset.

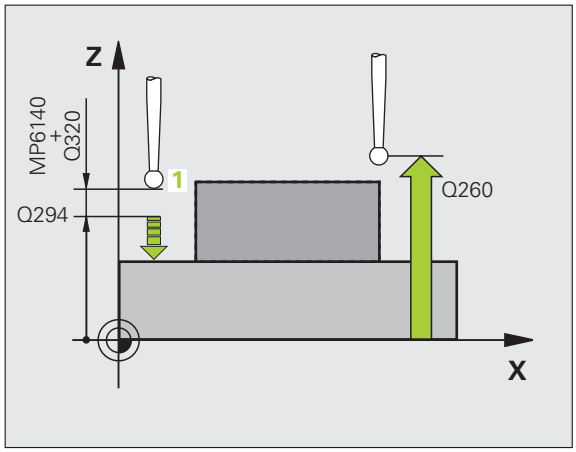


1 TNC napolohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce FMAX) a podle polohovací logiky (viz „Zpracování cyklů dotykové sondy" na straně 21)k naprogramovanému snímanému bodu 1. TNC přitom přesazuje dotykovou sondu ve směru kladné osy dotykové sondy o bezpečnou vzdálenost.

2 Poté najede dotyková sonda ve své ose na zadanou souřadnici snímaného bodu 1 a zjistí jednoduchým snímáním aktuální polohu

3 Poté polohuje TNC dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a zpracuje zjištěný vztažný bod podle hodnot v parametrech cyklů Q303 a Q305(viz „Uložení vypočítaného vztažného bodu" na straně 64) a uloží skutečnou hodnotu do dále uvedeného Q-parametru

Číslo parametru	Význam
Q160	Aktuální hodnota měřeného bodu



Před programováním dbejte na tyto body

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

- **1. měřicí bod 1. osy** Q263 (absolutně): souřadnice prvního snímaného bodu v hlavní ose obráběcí roviny
- **1. měřicí bod 2. osy** Q264 (absolutně): souřadnice prvního snímaného bodu ve vedlejší ose obráběcí roviny
- **1. měřicí bod 3. osy** Q294 (absolutně): souřadnice prvního snímaného bodu v ose dotykové sondy
- **Bezpečná vzdálenost** Q320 (inkrementálně): přídavná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá ke sloupci SET_UP
- **Bezpečná výška** Q260 (absolutně): souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínadlem)

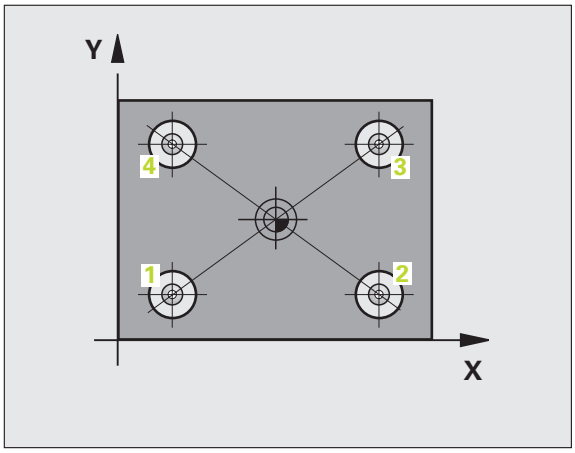
- **Číslo nulového bodu v tabulce** Q305: zadejte číslo v tabulce nulových bodů / tabulce Preset, do něhož má TNC uložit souřadnice. Při zadání Q305=0 nastaví TNC zobrazení automaticky tak, aby byl nový vztažný bod umístěn na sejmuté ploše
- **Nový vztažný bod osy dotykové sondy** Q333 (absolutně): souřadnice v ose dotykové sondy, na niž má TNC nastavit vztažný bod. Základní nastavení = 0
- **Předání naměřených hodnot (0,1)** Q303: stanovení, zda se má zjištěný vztažný bod uložit do tabulky nulových bodů nebo tabulky Preset:
  -1: není definováno! Zapisuje TNC při načtení starých programů (viz „Uložení vypočítaného vztažného bodu" na straně 64)
  0: zapsání zjištěného vztažného bodu do aktivní tabulky nulových bodů. Vztažným systémem je aktivní souřadný systém obrobku
  1: zjištěný vztažný bod zapsat do tabulky Preset. Vztažným systémem je souřadný systém stroje (systém REF)

Példa: NC-bloky

```
5 TCH PROBE 417 VZTB OSY DOTYKOVÉ SONDY
    Q263=+25 ;1. BOD 1. OSY
    Q264=+25 ;1. BOD 2. OSY
    Q294=+25 ;1. BOD 3. OSY
    Q320=0   ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
    Q260=+50 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA
    Q305=0   ;Č. V TABULCE
    Q333=+0  ;VZTAŽNÝ BOD
    Q303=+1  ;PŘEDÁNÍ NAMĚŘENÉ
              HODNOTY
```

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

Cyklus dotykové sondy 418 vypočítá průsečík spojovacích přímek vždy dvou středů děr a nastaví tento průsečík jako vztažný bod. Volitelně může TNC také zapsat tento průsečík do tabulky nulových bodů nebo tabulky Preset.



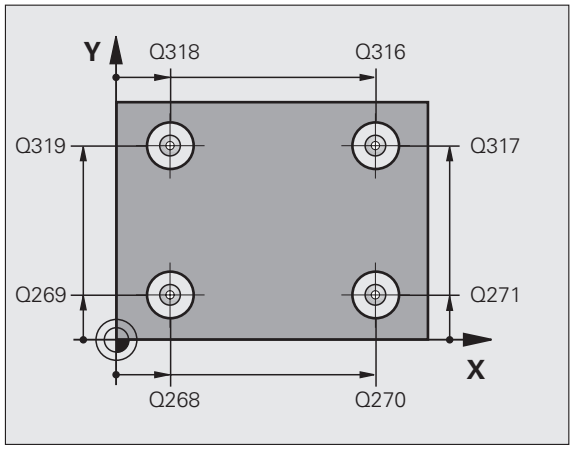
1. TNC polohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce FMAX) a podle polohovací logiky (viz „Zpracování cyklů dotykové sondy” na straně 21) do středu první díry 1
2. Poté přejede dotyková sonda do zadané výšky měření a zjistí sejmutím čtyř bodů střed první díry
3. Poté odjede dotyková sonda zpět do bezpečné výšky a napolohuje se do zadaného středu druhé díry 2
4. TNC přejede dotykovou sondou do zadané výšky měření a sejmutím čtyř bodů zjistí střed druhé díry
5. TNC opakuje kroky 3 a 4 pro díry 3 a 4
6. Poté polohuje TNC dotykovou sondu do bezpečné výšky a zpracuje zjištěný vztažný bod podle hodnot v parametrech cyklů Q303 a Q305(viz „Uložení vypočítaného vztažného bodu” na straně 64). TNC vypočítá vztažný bod jako průsečík spojnic středů děr 1/3 a 2/4 a uloží aktuální hodnotu do následujících Q-parametrů
7. Pokud se to požaduje, zjistí pak TNC dalším samostatným snímacím pochodem ještě vztažný bod v ose dotykové sondy

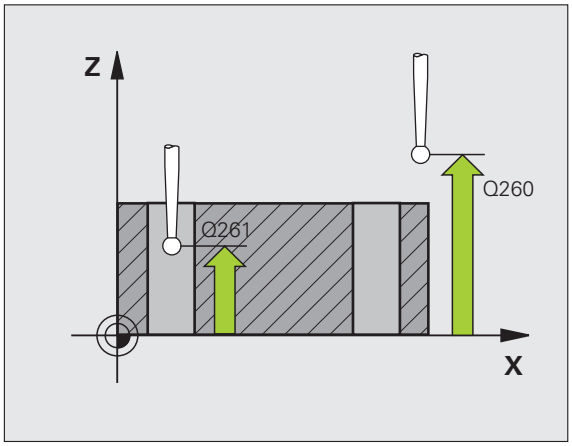
Číslo parametru	Význam
Q151	Aktuální hodnota průsečíku v hlavní ose
Q152	Aktuální hodnota průsečíku ve vedlejší ose

Před programováním dbejte na tyto body

Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

- **1. střed 1. osy** Q268 (absolutně): střed první díry v hlavní ose obráběcí roviny
- **1. střed 2. osy** Q269 (absolutně): střed první díry ve vedlejší ose obráběcí roviny
- **2. střed 1. osy** Q270 (absolutně): střed druhé díry v hlavní ose obráběcí roviny
- **2. střed 2. osy** Q271 (absolutně): střed druhé díry ve vedlejší ose obráběcí roviny
- **3. střed 1. osy** Q316 (absolutně): střed třetí díry v hlavní ose obráběcí roviny
- **3. střed 2. osy** Q317 (absolutně): střed třetí díry ve vedlejší ose obráběcí roviny
- **4. střed 1. osy** Q318 (absolutně): střed čtvrté díry v hlavní ose obráběcí roviny
- **4. střed 2. osy** Q319 (absolutně): střed čtvrté díry ve vedlejší ose obráběcí roviny
- **Výška měření v ose dotykové sondy** Q261 (absolutně): souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té 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 (upínadlem)





- **Číslo nulového bodu v tabulce** Q305: zadejte číslo v tabulce nulových bodů / tabulce Preset, do něhož má TNC uložit souřadnice průsečíku spojnic. Při zadání Q305=0 nastaví TNC zobrazení automaticky tak, aby nový vztažný bod byl v průsečíku spojnic
- **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
- **Předání naměřených hodnot (0,1)** Q303: stanovení, zda se má zjištěný vztažný bod uložit do tabulky nulových bodů nebo tabulky Preset:
  -1: není definováno! Zapisuje TNC při načtení starých programů (viz „Uložení vypočítaného vztažného bodu" na straně 64)
  0: zapsání zjištěného vztažného bodu do aktivní tabulky nulových bodů. Vztažným systémem je aktivní souřadný systém obrobku
  1: zjištěný vztažný bod zapsat do tabulky Preset. Vztažným systémem je souřadný systém stroje (systém REF)
- **Snímání v ose DS** Q381: stanovení, zda má TNC nastavit též vztažný bod v ose dotykové sondy:
  0: vztažný bod v ose dotykové sondy nenastavovat
  1: vztažný bod v ose dotykové sondy nastavovat
- **Snímání osy DS: souř. 1. osy** Q382 (absolutně): souřadnice snímaného bodu v hlavní ose roviny obrábění, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1
- **Snímání osy DS: souř. 2. osy** Q383 (absolutně): souřadnice snímaného bodu ve vedlejší ose roviny obrábění, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1
- **Snímání osy DS: souř. 3. osy** Q384 (absolutně): souřadnice snímaného bodu v ose dotykové sondy, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1
- **Nový vztažný bod osy dotykové sondy** Q333 (absolutně): souřadnice v ose dotykové sondy, na niž má TNC nastavit vztažný bod. Základní nastavení = 0

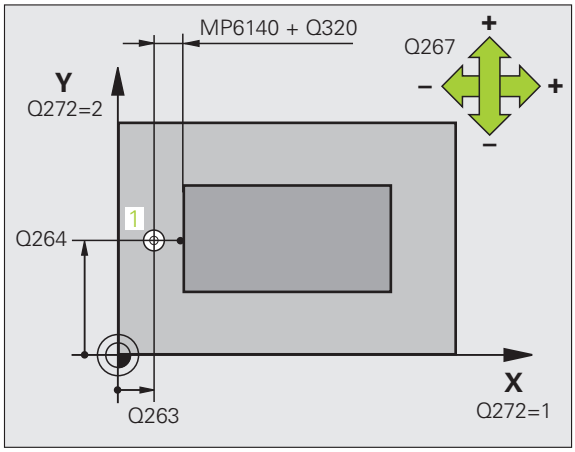
Példa: NC-bloky

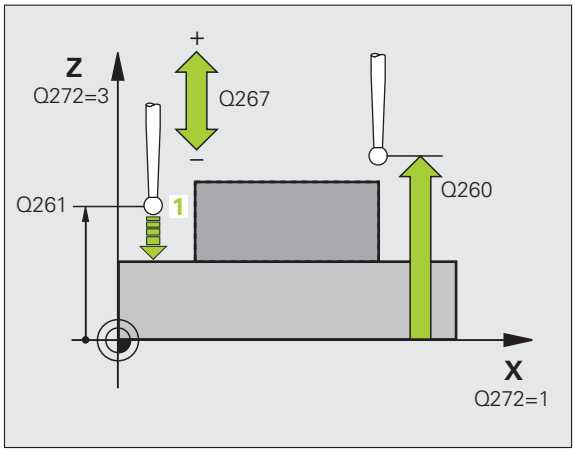
```
5 TCH PROBE 418 VZTB 4 DÍRY
    Q268=+20 ;1. STŘED 1. OSY
    Q269=+25 ;1. STŘED 2. OSY
    Q270=+150;2. STŘED 1. OSY
    Q271=+25 ;2. STŘED 2. OSY
    Q316=+150;3. STŘED 1. OSY
    Q317=+85 ;3. STŘED 2. OSY
    Q318=+22 ;4. STŘED 1. OSY
    Q319=+80 ;4. STŘED 2. OSY
    Q261=-5  ;VÝŠKA MĚŘENÍ
    Q260=+10 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA
    Q305=12  ;Č. V TABULCE
    Q331=+0  ;VZTAŽNÝ BOD
    Q332=+0  ;VZTAŽNÝ BOD
    Q303=+1  ;PŘEDÁNÍ NAMĚŘENÉ
              HODNOTY
    Q381=1   ;SNÍMÁNÍ OSY DOTYKOVÉ
              OSY
    Q382=+85 ;1. SOUŘADNICE PRO OSU
              DOTYKOVÉ SONDY
    Q383=+50 ;2. SOUŘADNICE PRO OSU
              DOTYKOVÉ SONDY
    Q384=+0  ;3. SOUŘADNICE PRO OSU
              DOTYKOVÉ SONDY
    Q333=+0  ;VZTAŽNÝ BOD
```

VZTAŽNÝ BOD JEDNOTLIVÉ OSY (cyklus dotykové sondy 419, DIN/ISO: G419)

Cyklus dotykové sondy 419 změří libovolnou souřadnici v jedné volitelné ose a nastaví tuto souřadnici jako vztažný bod. Volitelně TNC také zapíše naměřenou souřadnici do tabulky nulových bodů nebo tabulky Preset.

1. TNC napolohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce FMAX) a podle polohovací logiky (viz „Zpracování cyklů dotykové sondy" na straně 21)k naprogramovanému snímanému bodu 1. TNC přitom přesazuje dotykovou sondu proti naprogramovanému směru snímání o bezpečnou vzdálenost
2. Poté jede dotyková sonda na zadanou výšku měření a zjistí jednoduchým sejmutím aktuální pozici
3. Poté polohuje TNC dotykovou sondu do bezpečné výšky a zpracuje zjištěný vztažný bod podle hodnot v parametrech cyklů Q303 a Q305(viz „Uložení vypočítaného vztažného bodu" na straně 64)





Před programováním dbejte na tyto body

Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

- **1. měřicí bod 1. osy** Q263 (absolutně): souřadnice prvního snímaného bodu v hlavní ose obráběcí roviny
- **1. měřicí bod 2. osy** Q264 (absolutně): souřadnice prvního snímaného bodu ve vedlejší ose obráběcí roviny
- **Výška měření v ose dotykové sondy** Q261 (absolutně): souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět
- **Bezpečná vzdálenost** Q320 (inkrementálně): přídavná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá ke sloupci SET_UP
- **Bezpečná výška** Q260 (absolutně): souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínadlem)

- **Osa měření (1...3: 1= hlavní osa)** Q272: osa v níž se mají měření provádět:
  1: hlavní osa = osa měření
  2: vedlejší osa = osa měření
  3: osa dotykové sondy = osa měření

Přiřazení os

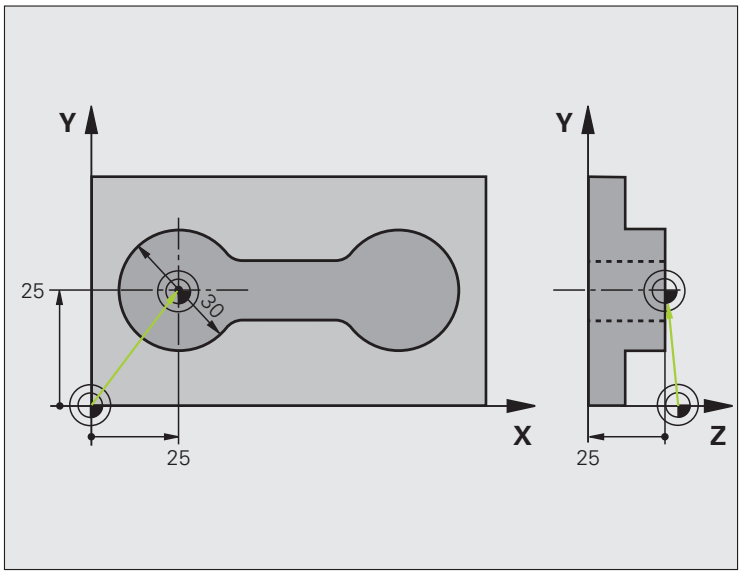
Aktivní osa dotykové sondy: Q272 = 3	Příslušná hlavní osa: Q272 = 1	Příslušná vedlejší osa: Q272 = 2
Z	X	Y
Y	Z	X
X	Y	Z

- **Směr pojezdu** Q267: směr příjezdu dotykové sondy k obrobku:
  -1: záporný směr příjezdu
  +1: kladný směr příjezdu
- **Číslo nulového bodu v tabulce** Q305: zadejte číslo v tabulce nulových bodů / tabulce Preset, do něhož má TNC uložit souřadnice. Při zadání Q305=0 nastaví TNC zobrazení automaticky tak, aby byl nový vztažný bod umístěn na sejmuté ploše
- **Nový vztažný bod** Q333 (absolutně): souřadnice, na kterou má TNC umístit vztažný bod. Základní nastavení = 0
- **Předání naměřených hodnot (0,1)** Q303: stanovení, zda se má zjištěný vztažný bod uložit do tabulky nulových bodů nebo tabulky Preset:
  -1: není definováno! Viz „Uložení vypočítaného vztažného bodu", strana 64
  0: zapsání zjištěného vztažného bodu do aktivní tabulky nulových bodů. Vztažným systémem je aktivní souřadný systém obrobku
  1: zjištěný vztažný bod zapsat do tabulky Preset. Vztažným systémem je souřadný systém stroje (systém REF)

Példa: NC-bloky

```
5 TCH PROBE 419 VZTB JEDNOTLIVÉ OSY
    Q263=+25 ;1. BOD 1. OSY
    Q264=+25 ;1. BOD 2. OSY
    Q261=+25 ;VÝŠKA MĚŘENÍ
    Q320=0   ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
    Q260=+50 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA
    Q272=+1  ;OSA MĚŘENÍ
    Q267=+1  ;SMĚR POJEZDU
    Q305=0   ;Č. V TABULCE
    Q333=+0  ;VZTAŽNÝ BOD
    Q303=+1  ;PŘEDÁNÍ NAMĚŘENÉ
              HODNOTY
```

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

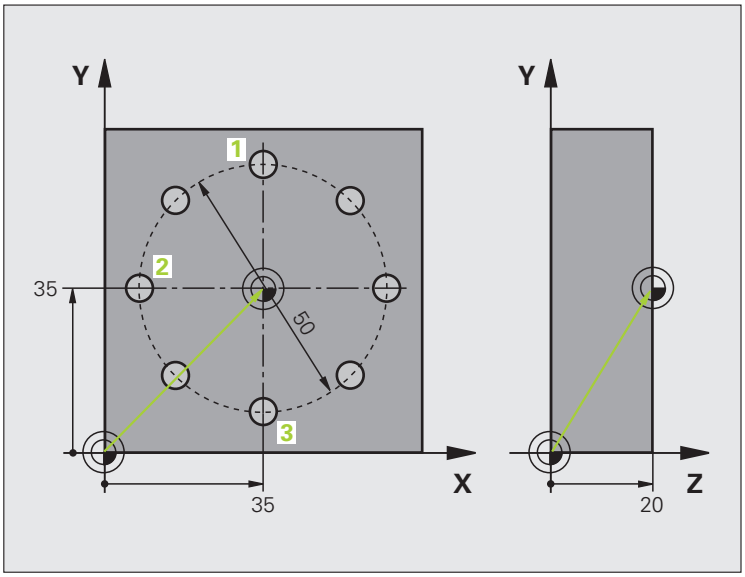


0 BEGIN PGM CYC413 MM	
1 TOOL CALL 69 Z	Vyvolání nástroje 0 pro stanovení osy dotykové sondy

2 TCH PROBE 413 VZTB KRUH VNĚ	
Q321=+25 ;STŘED 1. OSY	Střed kruhu: souřadnice X
Q322=+25 ;STŘED 2. OSY	Střed kruhu: souřadnice Y
Q262=30 ;CÍLOVÝ PRŮMĚR	Průměr kruhu
Q325=+90 ;ÚHEL STARTU	Úhel polárních souřadnic pro 1. dotykový bod
Q247=+45 ;ÚHLOVÁ ROZTEČ	Úhlová rozteč pro výpočet dotykových bodů 2 až 4
Q261=-5 ;VÝŠKA MĚŘENÍ	Souřadnice v ose dotykové sondy, v níž se provádí měření
Q320=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	Bezpečná vzdálenost navíc ke sloupci SET_UP
Q260=+10 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA	Výška, na kterou se může jet v ose dotykové sondy bez nebezpečí kolize
Q301=0 ;POHYB DO BEZPEČNÉ VÝŠKY	Mezi měřicími body na bezpečnou výšku neodjíždět
Q305=0 ;Č. V TABULCE	Stanovení zobrazení
Q331=+0 ;VZTAŽNÝ BOD	Nastavit zobrazení v X na 0
Q332=+10 ;VZTAŽNÝ BOD	Nastavit zobrazení v Y na 10
Q303=+0 ;PŘEDÁNÍ NAMĚŘENÉ HODNOTY	Bez funkce, protože má být nastaveno zobrazení
Q381=1 ;SNÍMÁNÍ OSY DOTYKOVÉ OSY	Nastavit též vztažný bod v ose dotykové sondy
Q382=+25 ;1. SOUŘADNICE PRO OSU DOTYKOVÉ SONDY	Bod snímání souřadnice X
Q383=+25 ;2. SOUŘADNICE PRO OSU DOTYKOVÉ SONDY	Bod snímání souřadnice Y
Q384=+25 ;3. SOUŘADNICE PRO OSU DOTYKOVÉ SONDY	Bod snímání souřadnice Z
Q333=+0 ;VZTAŽNÝ BOD	Nastavit zobrazení v Z na 0
3 CALL PGM 1860	Vyvolání programu obrábění
4 END PGM CYC413 MM	

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

Naměřený střed roztečné kružnice děr se má zapsat do tabulky Preset k pozdějšímu použití.



0 BEGIN PGM CYC416 MM	
1 TOOL CALL 69 Z	Vyvolání nástroje 0 pro stanovení osy dotykové sondy
2 TCH PROBE 417 VZTB OSY DOTYKOVÉ SONDY	Definice cyklu pro nastavení vztažného bodu v ose dotykové sondy
Q263=+7,5;1. BOD 1. OSY	Bod dotyku: souřadnice X
Q264=+7,5;1. BOD 2. OSY	Bod dotyku: souřadnice Y
Q294=+25 ;1. BOD 3. OSY	Bod dotyku: souřadnice Z
Q320=0 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	Bezpečná vzdálenost navíc ke sloupci SET_UP
Q260=+50 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA	Výška, na kterou se může jet v ose dotykové sondy bez nebezpečí kolize
Q305=1 ;Č. V TABULCE	Zápis souřadnice Z do řádku 1
Q333=+0 ;VZTAŽNÝ BOD	Nastavení 0 v ose dotykové sondy
Q303=+1 ;PŘEDÁNÍ NAMĚŘENÉ HODNOTY	Uložení vypočítaného vztažného bodu vztaženého k pevnému souřadnému systému stroje (systému REF) do tabulky Preset PRESET.PR

3 TCH PROBE 416 VZTB STŘEDU ROZTEČNÉ KRUŽNICE	
Q273=+35 ;STŘED 1. OSY	Střed roztečné kružnice: souřadnice X
Q274=+35 ;STŘED 2. OSY	Střed roztečné kružnice: souřadnice Y
Q262=50 ;CÍLOVÝ PRŮMĚR	Průměr roztečné kružnice s dírami
Q291=+90 ;ÚHEL 1. DÍRY	Úhel polárních souřadnic pro střed 1. díry 1
Q292=+180;ÚHEL 2. DÍRY	Úhel polárních souřadnic pro střed 2. díry 2
Q293=+270;ÚHEL 3. DÍRY	Úhel polárních souřadnic pro střed 3. díry 3
Q261=+15 ;VÝŠKA MĚŘENÍ	Souřadnice v ose dotykové sondy, v níž se provádí měření
Q260=+10 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA	Výška, na kterou se může jet v ose dotykové sondy bez nebezpečí kolize
Q305=1 ;Č. V TABULCE	Zápis středu roztečné kružnice (X a Y) do řádku 1
Q331=+0 ;VZTAŽNÝ BOD	
Q332=+0 ;VZTAŽNÝ BOD	
Q303=+1 ;PŘEDÁNÍ NAMĚŘENÉ HODNOTY	Uložení vypočítaného vztažného bodu vztaženého k pevnému souřadnému systému stroje (systému REF) do tabulky Preset PRESET.PR
Q381=0 ;SNÍMÁNÍ OSY DOTYKOVÉ OSY	Vztažný bod v ose dotykové sondy nenastavovat
Q382=+0 ;1. SOUŘADNICE PRO OSU DOTYKOVÉ SONDY	Bez funkce
Q383=+0 ;2. SOUŘADNICE PRO OSU DOTYKOVÉ SONDY	Bez funkce
Q384=+0 ;3. SOUŘADNICE PRO OSU DOTYKOVÉ SONDY	Bez funkce
Q333=+0 ;VZTAŽNÝ BOD	Bez funkce
4 CYCL DEF 247 NASTAVIT VZTAŽNÝ BOD	Aktivovat nový Preset cyklem 247
Q339=1 ;ČÍSLO VZTAŽNÉHO BODU	
6 CALL PGM 1860	Vyvolání programu obrábění
7 END PGM CYC416 MM	

3.3 Automatické proměřování obrobků

Přehled

TNC nabízí dvanáct cyklů, jimiž můžete obrobky proměřovat automaticky:

Cyklus	Soft-klávesa	Strana
0 VZTAŽNÁ ROVINA Měření souřadnice ve zvolené ose		Strana 110
1 VZTAŽNÁ ROVINA POLÁRNĚ Měření bodu, směr snímání přes úhel		Strana 111
420 MĚŘENÍ ÚHLU Měření úhlu v rovině obrábění		Strana 112
421 MĚŘENÍ DÍRY Měření polohy a průměru díry		Strana 114
422 MĚŘENÍ KRUHU ZVENKU Měření polohy a průměru kruhového čepu		Strana 117
423 MĚŘENÍ OBDÉLNÍKU ZEVNITŘ Měření polohy, délky a šířky obdélníkové kapsy		Strana 120
424 MĚŘENÍ OBDÉLNÍKU ZVENKU Měření polohy, délky a šířky obdélníkového čepu		Strana 123
425 MĚŘENÍ ŠÍŘKY ZEVNITŘ (2. úroveň softkláves) Měření šířky drážky zevnitř		Strana 126
426 MĚŘENÍ VÝSTUPKU ZVENKU (2. úroveň softkláves) Měření výstupku zvenku		Strana 128
427 MĚŘENÍ SOUŘADNIC (2. úroveň softkláves) Měření libovolných souřadnic ve zvolené ose		Strana 130
430 MĚŘENÍ ROZTEČNÉ KRUŽNICE (2. úroveň softkláves) Měření polohy a průměru roztečné kružnice s dírami		Strana 133
431 MĚŘENÍ ROVINY (2. úroveň softkláves) Měření úhlu osy A a B jedné roviny		Strana 136

Protokolování výsledků měření

Ke všem cyklům, jimiž můžete automaticky proměřovat obrobky (výjimky: cyklus 0 a 1) můžete nechat TNC připravit měřicí protokol. V příslušném snímacím cyklu můžete definovat, zda má TNC:

- uložit měřicí protokol do souboru;
- zobrazit měřicí protokol na obrazovce a přerušit program;
- nemá se vytvářet žádný měřicí protokol.

Přejete-li si měřicí protokol uložit do souboru, tak TNC ukládá data standardně jako soubor ASCII do adresáře TNC:\..

Všechny naměřené hodnoty, které jsou uvedené v souboru protokolu, se vztahují k tomu nulovému bodu, který je aktivní v okamžiku provádění příslušného cyklu.

Chcete-li odeslat protokol měření přes datové rozhraní, použijte program k přenosu dat TNCremo firmy HEIDENHAIN.

Příklad: Soubor protokolu pro snímací cyklus 421:

Měřicí protokol snímacího cyklu 421 Měření díry

Datum: 30-06-2005
Čas: 6:55:04
Měřicí program: TNC:\GEH35712\CHECK1.H

Cílové hodnoty:Střed hlavní osy: 50.0000
Střed vedlejší osy: 65.0000
Průměr: 12.0000

Předvolená mezní 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 díry: 12.0450
Min. rozměr díry: 12.0000

Aktuální hodnoty:Střed hlavní osy: 50.0810
Střed vedlejší osy: 64.9530
Průměr: 12.0259

Odchylky: střed hlavní osy: 0.0810
Střed vedlejší osy: -0.0470
Průměr: 0.0259

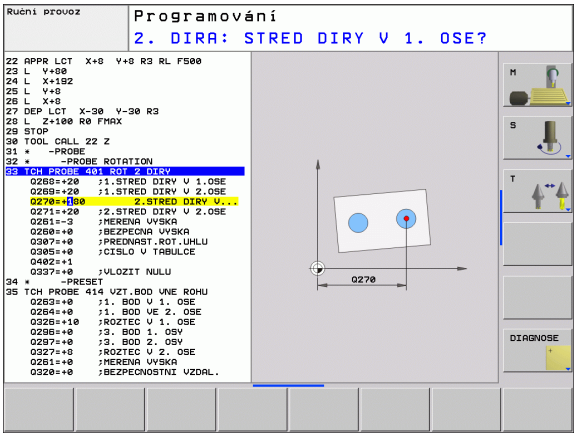
Další naměřené výsledky: Výška měření: -5.0000

Konec měřicího protokolu

Výsledky měření v Q-parametrech

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

Kromě toho zobrazuje TNC při definici cyklu výsledkové parametry na pomocném obrázku daného cyklu (viz obrázek vpravo nahoře). Přitom patří světle podložený výsledkový parametr k danému vstupnímu parametru.



Stav měření

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

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

Je-li naměřená hodnota mimo toleranci TNC vyznačí příznak opravy, resp. zmetku. Chcete-li zjistit, který výsledek měření je mimo toleranci, prohlédněte si navíc měřicí protokol nebo překontrolujte mezní hodnoty příslušných výsledků měření (Q150 až Q160).

U cyklu 427 vychází TNC standardně z předpokladu, že proměřujete vnější rozměr (čep). Volbou příslušných největších a nejmenších rozměrů, ve spojení se směrem snímání, můžete ale stav měření korigovat.

TNC vyznačí příznak stavu i tehdy, když 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 určit při definici cyklu potřebné mezní hodnoty. Pokud si nepřejete kontrolu tolerance provádět, zadejte do tohoto parametru 0 (= přednastavená hodnota)

Kontrola nástrojů

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

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

Korigovat nástroj

Funkce pracuje pouze při

- aktivní tabulce nástrojů;
- pokud zapnete monitorování nástroje v cyklu: **Q330** různé od 0

Provedete-li více korekčních měření, tak TNC přičítá jednotlivé naměřené odchylky k hodnotě, která je již uložená v tabulce nástrojů.

TNC koriguje rádius nástroje ve sloupci DR tabulky nástrojů v zásadě vždy, i když je naměřená odchylka v rámci zadané tolerance. Zda musíte opravovat, zjistíte ve vašem NC-programu z parametru Q181 (Q181=1: oprava nutná).

Pro cyklus 427 navíc platí:

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

Kontrola zlomení nástroje

Funkce pracuje pouze při

- aktivní tabulce nástrojů;
- pokud zapnete kontrolu 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“).

Je-li naměřená odchylka větší než tolerance zlomu nástroje, vydá TNC chybové hlášení a zastaví chod programu. Současně zablokuje nástroj v tabulce nástrojů (sloupec TL = L).

Vztažný systém pro výsledky měření

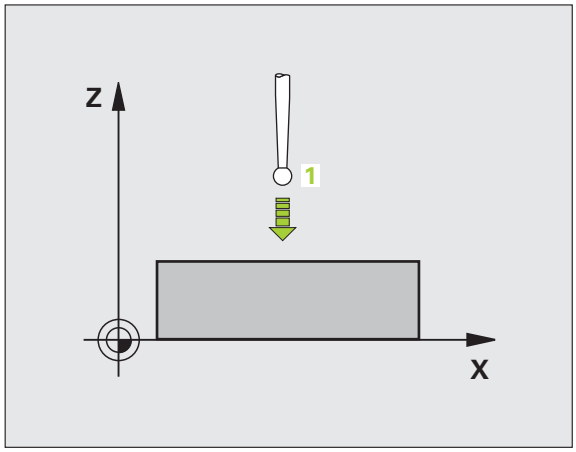
TNC předává všechny výsledky měření do výsledkových parametrů a do souboru protokolu v aktivním, to znamená případně v posunutém a/nebo natočeném souřadném systému.

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

1 Dotyková sonda najíždí během 3D-pohybu rychloposuvem (hodnota ze sloupce FMAX) na předběžnou polohu 1 naprogramovanou v cyklu

2 Poté provede dotyková sonda snímání snímacím posuvem (sloupec F). Směr snímání se musí určit v cyklu

3 Po zjištění polohy TNC odjede dotykovou sondou zpět do výchozího bodu snímání a uloží naměřenou souřadnici do Q-parametru. Kromě toho ukládá TNC souřadnice té polohy, v níž se dotyková sonda nachází v okamžiku spínacího signálu, do parametrů Q115 až Q119. Pro hodnoty v těchto parametrech neuvažuje TNC délku a rádius dotykového hrotu



Před programováním dbejte na tyto body

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

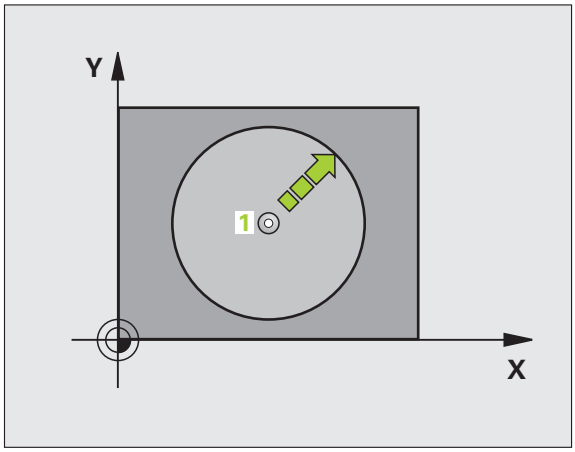
- **Číslo parametru pro výsledek**: zadejte číslo Q-parametru, kterému se přiřadí hodnota souřadnice
- **Osa snímání / směr snímání**: zadejte osu snímání klávesou volby osy nebo z klávesnice ASCII a znaménko směru snímání. Zadání potvrďte klávesou ENT
- **Cílová hodnota polohy**: zadejte všechny souřadnice předběžného polohování dotykové sondy pomocí kláves volby osy nebo klávesnicí ASCII
- Ukončete zadání: stiskněte klávesu ENT

Példa: 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 dotykové sondy 1)

Cyklus dotykové sondy 1 zjišťuje v libovolném směru snímání libovolnou polohu na obrobku.



1 Dotyková sonda najíždí během 3D-pohybu rychloposuvem (hodnota ze sloupce FMAX) na předběžnou polohu 1 naprogramovanou v cyklu

2 Poté provede dotyková sonda snímání snímacím posuvem (sloupec F). Při snímání pojíždí TNC současně ve dvou osách (v závislosti na úhlu snímání). Směr snímání se určí v cyklu polárním úhlem.

3 Když TNC zjistil polohu, odjede dotyková sonda zpátky do výchozího bodu snímání. Souřadnice polohy, na nichž se dotyková sonda nacházela v okamžiku spínacího signálu, TNC ukládá do parametrů Q115 až Q119.

Před programováním dbejte na tyto body

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

Osa snímání definovaná v cyklu určuje rovinu snímání:

Osa snímání X: Rovina X/Y

Osa snímání Y: Rovina Y/Z

Osa snímání Z: Rovina Z/X

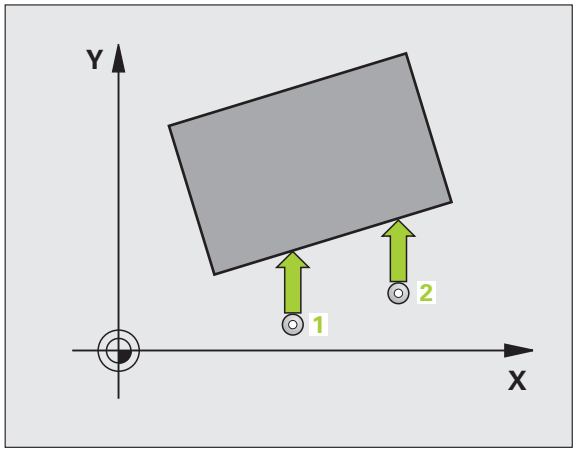
- **Osa snímání**: zadejte osu snímání klávesou volby osy nebo z klávesnice ASCII. Zadání potvrďte klávesou ENT
- **Úhel snímání**: úhel vztažený k ose snímání, v němž má dotyková sonda pojíždět
- **Cílová hodnota polohy**: zadejte všechny souřadnice předběžného polohování dotykové sondy pomocí kláves volby osy nebo klávesnicí ASCII
- Ukončete zadání: stiskněte klávesu ENT

Példa: NC-bloky

```
67 TCH PROBE 1.0 VZTAŽNÁ ROVINA POLÁRNĚ
68 TCH PROBE 1.1 X ÚHEL: +30
69 TCH PROBE 1.2 X+5 Y+0 Z-5
```

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

Cyklus dotykové sondy 420 zjišťuje úhel, který libovolná přímka svírá s hlavní osou roviny obrábění.



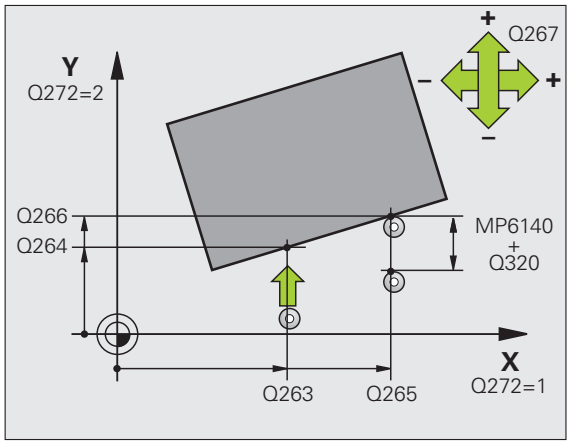
1 TNC napolohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce FMAX) a podle polohovací logiky (viz „Zpracování cyklů dotykové sondy" na straně 21)k naprogramovanému snímanému bodu 1. TNC přitom přesazuje dotykovou sondu oproti stanovenému směru pojezdu o bezpečnou vzdálenost.

2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec F)

3 Pak přejede dotyková sonda k dalšímu snímanému bodu 2 a provede druhé snímání.

4 TNC umístí dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a uloží zjištěný úhel do následujícího Q-parametru:

Číslo parametru	Význam
Q150	Naměřený úhel vztažený k hlavní ose roviny obrábění



Před programováním dbejte na tyto body

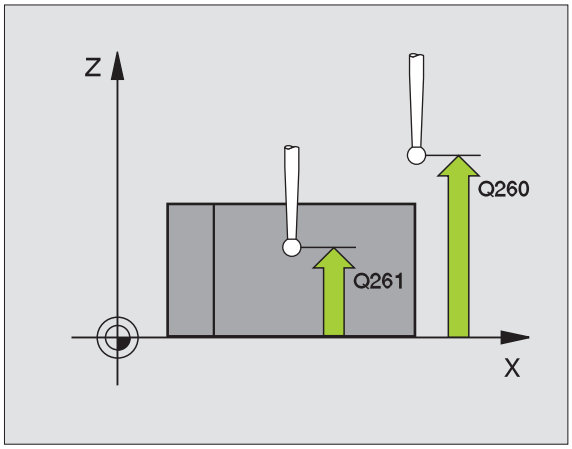
Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

- **1. měřicí bod 1. osy** Q263 (absolutně): souřadnice prvního snímaného bodu v hlavní ose obráběcí roviny
- **1. měřicí bod 2. osy** Q264 (absolutně): souřadnice prvního snímaného bodu ve vedlejší ose obráběcí roviny
- **2. měřicí bod 1. osy** Q265 (absolutně): souřadnice druhého snímaného bodu v hlavní ose obráběcí roviny
- **2. měřicí bod 2. osy** Q266 (absolutně): souřadnice druhého snímaného 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 osa dotykové sondy = ose měření, pak dbejte na následující body:

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

- **Směr pojezdu 1** Q267: směr příjezdu dotykové sondy k obrobku:
  -1:záporný směr příjezdu
  +1:kladný směr příjezdu
- **Výška měření v ose dotykové sondy** Q261 (absolutně): souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět
- **Bezpečná vzdálenost** Q320 (inkrementálně): přídavná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá ke sloupci SET_UP
- **Bezpečná výška** Q260 (absolutně): souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínadlem)
- **Odjetí do bezpečné výšky** Q301: stanovení, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
  0: mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
  1: mezi měřicími body přejíždět v bezpečné výšce
- **Měřicí protokol** Q281: určení, zda má TNC vystavit měřicí protokol:
  0: měřicí protokol nevystavovat
  1: měřicí protokol vystavit: TNC založí **soubor protokolu TCHPR420.TXT** standardně do adresáře TNC:\
  2: přerušit chod programu a zobrazit měřicí protokol na obrazovce TNC. Program pokračuje s NC-start

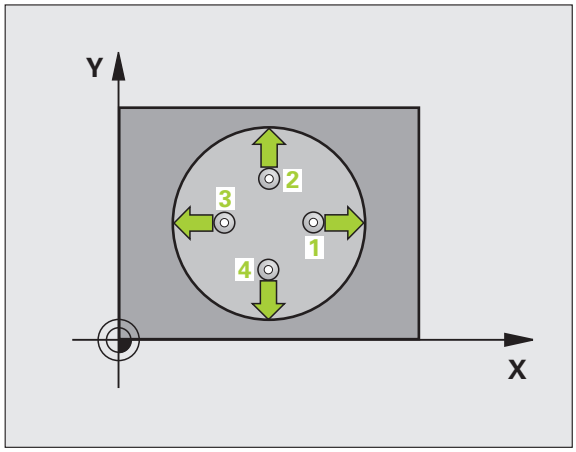


Példa: NC-bloky

```
5 TCH PROBE 420 MĚŘENÍ ÚHLU
      Q263=+10 ;1. BOD 1. OSY
      Q264=+10 ;1. BOD 2. OSY
      Q265=+15 ;2. BOD 1. OSY
      Q266=+95 ;2. BOD 2. OSY
      Q272=1   ;OSA MĚŘENÍ
      Q267=-1  ;SMĚR POJEZDU
      Q261=-5  ;VÝŠKA MĚŘENÍ
      Q320=0   ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
      Q260=+10 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA
      Q301=1   ;POHYB DO BEZPEČNÉ VÝŠKY
      Q281=1   ;PROTOKOL MĚŘENÍ
```

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

Cyklus dotykové sondy 421 zjistí střed a průměr díry (kruhové kapsy). Pokud jste v cyklu nadefinovali příslušné hodnoty tolerancí, provede TNC porovnání cílových a skutečných hodnot a uloží odchylky do systémových parametrů.



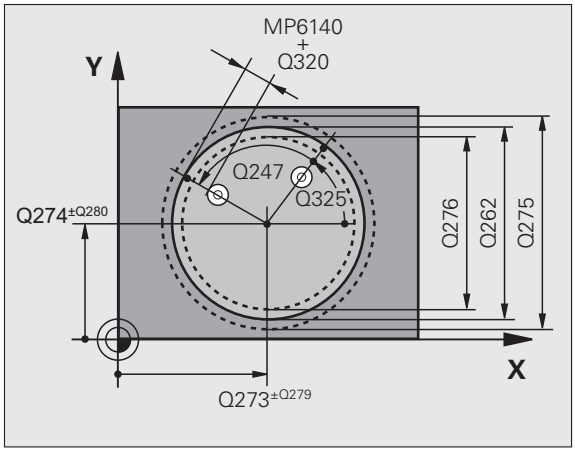
1. TNC napolohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce FMAX) a podle polohovací logiky (viz „Zpracování cyklů dotykové sondy” na straně 21)k bodu snímání 1. TNC vypočte snímané body z údajů v cyklu a z bezpečné vzdálenosti ze sloupce SET_UP tabulky dotykové sondy
2. Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec F). Směr snímání určuje TNC automaticky podle naprogramovaného úhlu startu
3. Poté jede dotyková sonda v kruhu, buďto ve výšce měření nebo v bezpečné výšce, k dalšímu snímanému bodu 2 a provede tam druhé snímání.
4. TNC napolohuje dotykovou sondu k bodu dotyku 3 a pak k bodu dotyku 4 a tam provede třetí, příp. čtvrté snímání
5. Poté umístí TNC dotykovou sondu zpět na bezpečnou výšku a uloží aktuální hodnoty a odchylky do následujících Q-parametrů:

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

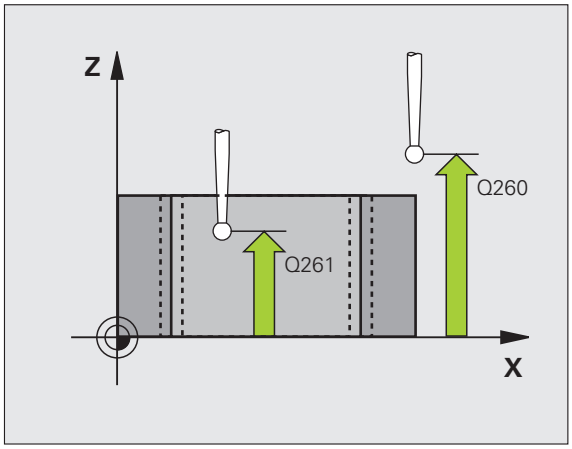
Před programováním dbejte na tyto body

Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

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



Čím menší úhlovou rozteč naprogramujete, tím nepřesněji vypočítá TNC rozměry díry. Nejmenší zadatelná hodnota: 5°.



- **Výška měření v ose dotykové sondy** Q261 (absolutně): souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět
- **Bezpečná vzdálenost** Q320 (inkrementálně): přídavná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá ke sloupci SET_UP
- **Bezpečná výška** Q260 (absolutně): souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínadlem)
- **Odjetí do bezpečné výšky** Q301: stanovení, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
  0: mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
  1: mezi měřicími body přejíždět v bezpečné výšce
- **Největší rozměr díry** Q275: největší přípustný průměr díry (kruhové kapsy)
- **Nejmenší rozměr díry** Q276: nejmenší přípustný průměr díry (kruhové kapsy)
- **Tolerance středu 1. osy** Q279: přípustná odchylka polohy v hlavní ose roviny obrábění
- **Tolerance středu 2. osy** Q280: přípustná odchylka polohy ve vedlejší ose roviny obrábění

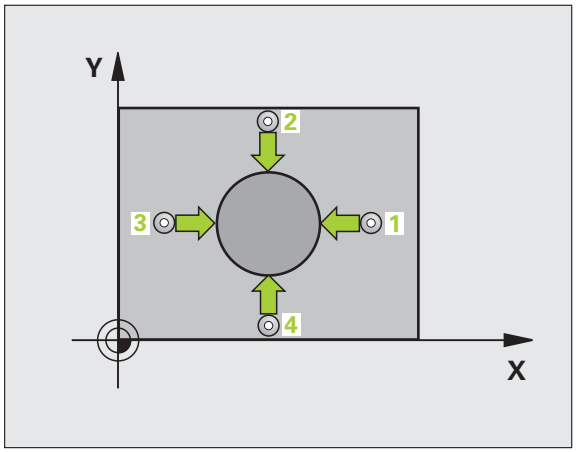
- **Měřicí protokol** Q281: určení, zda má TNC vystavit měřicí protokol:
  0: měřicí protokol nevystavovat
  1: měřicí protokol vystavit: TNC založí **soubor protokolu TCHPR421.TXT** standardně do adresáře TNC:\
  2: přerušit chod programu a zobrazit měřicí protokol na obrazovce TNC. Program pokračuje s NC-start
- **PGM-stop při chybné toleranci** Q309: určení, zda má TNC při překročení tolerance zastavit chod programu a vydat chybové hlášení:
  0: chod programu nepřerušovat, chybové hlášení nevydávat
  1: přerušit chod programu, vydat chybové hlášení
- **Číslo nástroje pro monitorování** Q330: stanovení, zda má TNC provádět dohled nad nástrojem(viz „Kontrola nástrojů” na straně 108)
  0: monitorování není aktivní
  >0: číslo nástroje v tabulce nástrojů TOOL.T
- **Počet bodů měření (4/3)** Q423: určení, zda má TNC odměřovat čepy ve 4 nebo ve 3 bodech:
  4: používat 4 body měření (standardní nastavení)
  3: používat 3 body měření

Példa: NC-bloky

```
5 TCH PROBE 421 MĚŘENÍ DÍRY
    Q273=+50 ;STŘED 1. OSY
    Q274=+50 ;STŘED 2. OSY
    Q262=75  ;CÍLOVÝ PRŮMĚR
    Q325=+0  ;ÚHEL STARTU
    Q247=+60 ;ÚHLOVÁ ROZTEČ
    Q261=-5  ;VÝŠKA MĚŘENÍ
    Q320=0   ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
    Q260=+20 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA
    Q301=1   ;POHYB DO BEZPEČNÉ VÝŠKY
    Q275=75,12;NEJVĚTŠÍ ROZMĚR
    Q276=74,95;NEJMENŠÍ ROZMĚR
    Q279=0,1 ;TOLERANCE 1. STŘEDU
    Q280=0,1 ;TOLERANCE 2. STŘEDU
    Q281=1   ;PROTOKOL MĚŘENÍ
    Q309=0   ;STOP PROGRAMU PŘI CHYBĚ
    Q330=0   ;ČÍSLO NÁSTROJE
    Q423=4   ;POČET BODŮ MĚŘENÍ
```

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

Cyklus dotykové sondy 422 zjistí střed a průměr kruhového čepu. Pokud jste v cyklu nadefinovali příslušné hodnoty tolerancí, provede TNC porovnání cílových a skutečných hodnot a uloží odchylky do systémových parametrů.



1 TNC napolohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce FMAX) a podle polohovací logiky (viz „Zpracování cyklů dotykové sondy" na straně 21)k bodu snímání 1. TNC vypočte snímané body z údajů v cyklu a z bezpečné vzdálenosti ze sloupce SET_UP tabulky dotykové sondy

2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec F). Směr snímání určuje TNC automaticky podle naprogramovaného úhlu startu

3 Poté jede dotyková sonda v kruhu, buďto ve výšce měření nebo v bezpečné výšce, k dalšímu snímanému bodu 2 a provede tam druhé snímání.

4 TNC napolohuje dotykovou sondu k bodu dotyku 3 a pak k bodu dotyku 4 a tam provede třetí, příp. čtvrté snímání

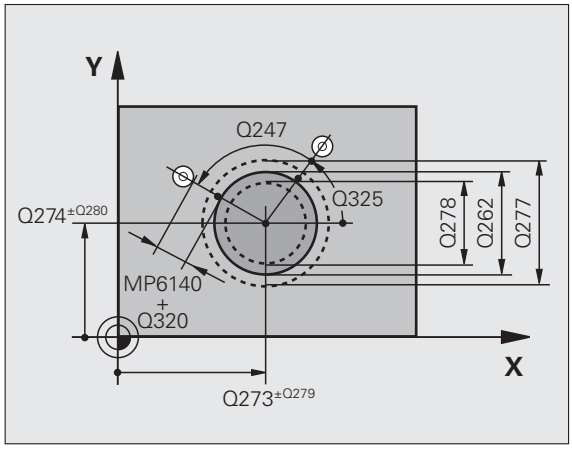
5 Poté umístí TNC dotykovou sondu zpět na bezpečnou výšku a uloží aktuální hodnoty a odchylky do následujících Q-parametrů:

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

Před programováním dbejte na tyto body

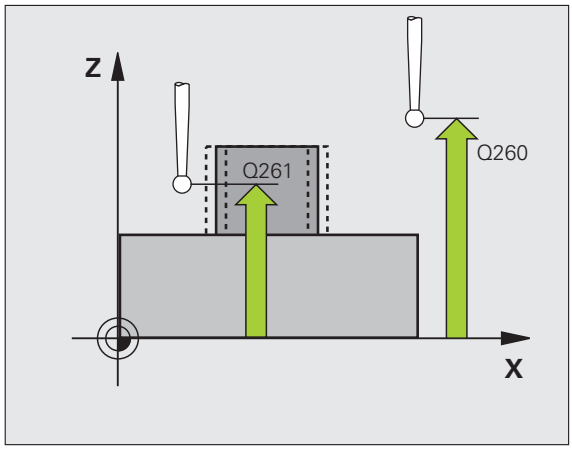
Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

- **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 roviny obrábění a prvním bodem snímání
- **Úhlová rozteč** Q247 (inkrementálně): úhel mezi dvěma měřicími body, znaménko úhlové rozteče definuje směr obrábění (- = ve směru hodinových ručiček). Chcete-li proměřovat oblouky, pak naprogramujte úhlovou rozteč menší než 90 °



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

- **Výška měření v ose dotykové sondy** Q261 (absolutně): souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět
- **Bezpečná vzdálenost** Q320 (inkrementálně): přídavná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá ke sloupci SET_UP
- **Bezpečná výška** Q260 (absolutně): souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínadlem)
- **Odjetí do bezpečné výšky** Q301: stanovení, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
  0: mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
  1: mezi měřicími body přejíždět v bezpečné výšce
- **Největší rozměr čepu** Q277: největší přípustný průměr čepu.
- **Nejmenší rozměr čepu** Q278: nejmenší přípustný průměr čepu
- **Tolerance středu 1. osy** Q279: přípustná odchylka polohy v hlavní ose roviny obrábění
- **Tolerance středu 2. osy** Q280: přípustná odchylka polohy ve vedlejší ose roviny obrábění



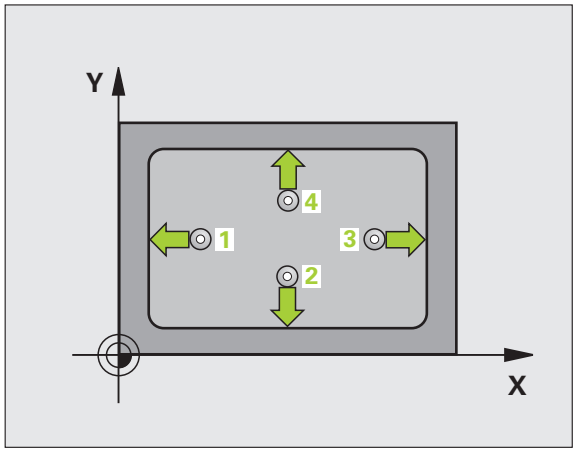
- **Měřicí protokol** Q281: určení, zda má TNC vystavit měřicí protokol:
  0: měřicí protokol nevystavovat
  1: měřicí protokol vystavit: TNC založí **soubor protokolu TCHPR422.TXT** standardně do adresáře TNC:\
  2: přerušit chod programu a zobrazit měřicí protokol na obrazovce TNC. Program pokračuje s NC-start
- **PGM-stop při chybné toleranci** Q309: určení, zda má TNC při překročení tolerance zastavit chod programu a vydat chybové hlášení:
  0: chod programu nepřerušovat, chybové hlášení nevydávat
  1: přerušit chod programu, vydat chybové hlášení
- **Číslo nástroje pro monitorování** Q330: stanovení, zda má TNC provádět dohled nad nástrojem(viz „Kontrola nástrojů" na straně 108) :
  0: monitorování není aktivní
  >0: číslo nástroje v tabulce nástrojů TOOL.T
- **Počet bodů měření (4/3)** Q423: určení, zda má TNC odměřovat čepy ve 4 nebo ve 3 bodech:
  4: používat 4 body měření (standardní nastavení)
  3: používat 3 body měření

Példa: NC-bloky

```
5 TCH PROBE 422 MĚŘENÍ KRUHU VNĚ
      Q273=+50 ;STŘED 1. OSY
      Q274=+50 ;STŘED 2. OSY
      Q262=75  ;CÍLOVÝ PRŮMĚR
      Q325=+90 ;ÚHEL STARTU
      Q247=+30 ;ÚHLOVÁ ROZTEČ
      Q261=-5  ;VÝŠKA MĚŘENÍ
      Q320=0   ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
      Q260=+10 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA
      Q301=0   ;POHYB DO BEZPEČNÉ VÝŠKY
      Q275=35,15;NEJVĚTŠÍ ROZMĚR
      Q276=34,9 ;NEJMENŠÍ ROZMĚR
      Q279=0,05 ;TOLERANCE 1. STŘEDU
      Q280=0,05 ;TOLERANCE 2. STŘEDU
      Q281=1   ;PROTOKOL MĚŘENÍ
      Q309=0   ;STOP PROGRAMU PŘI CHYBĚ
      Q330=0   ;ČÍSLO NÁSTROJE
      Q423=4   ;POČET BODŮ MĚŘENÍ
```

MĚŘENÍ OBDÉLNÍKU ZEVNITŘ (cyklus dotykové sondy 423, DIN/ISO: G423)

Cyklus dotykové sondy 423 zjistí střed, délku a šířku pravoúhlé kapsy. Pokud jste v cyklu nadefinovali příslušné hodnoty tolerancí, provede TNC porovnání cílových a skutečných hodnot a uloží odchylky do systémových parametrů.



1 TNC napolohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce FMAX) a podle polohovací logiky (viz „Zpracování cyklů dotykové sondy" na straně 21)k bodu snímání 1. TNC vypočte snímané body z údajů v cyklu a z bezpečné vzdálenosti ze sloupce SET_UP tabulky dotykové sondy

2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec F)

3 Poté jede dotyková sonda buďto souběžně s osou ve výšce měření nebo v bezpečné výšce po přímce k dalšímu snímanému bodu 2 a provede tam druhé snímání.

4 TNC napolohuje dotykovou sondu k bodu dotyku 3 a pak k bodu dotyku 4 a tam provede třetí, příp. čtvrté snímání

5 Poté umístí TNC dotykovou sondu zpět na bezpečnou výšku a uloží aktuální hodnoty a odchylky do následujících Q-parametrů:

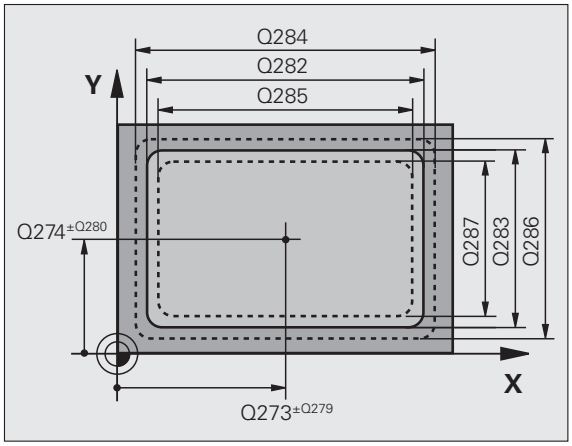
Číslo parametru	Význam
Q151	Aktuální hodnota středu hlavní osy
Q152	Aktuální hodnota středu vedlejší osy
Q154	Skutečná hodnota délky strany v hlavní ose
Q155	Skutečná hodnota délky strany ve vedlejší ose
Q161	Odchylka středu hlavní osy
Q162	Odchylka středu vedlejší osy
Q164	Odchylka délky strany v hlavní ose
Q165	Odchylka délky strany ve vedlejší ose

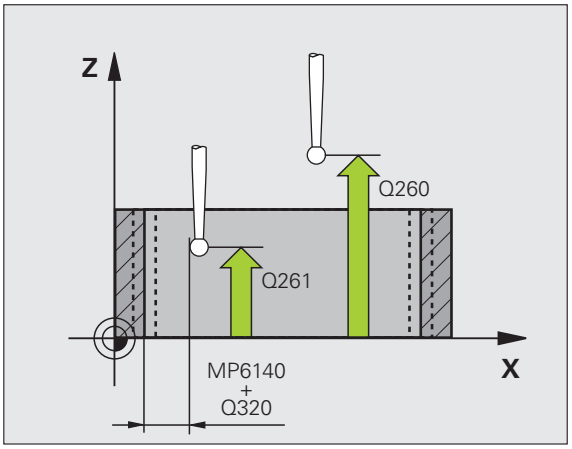
Před programováním dbejte na tyto body

Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

Pokud rozměry kapsy a bezpečná vzdálenost nedovolují předběžné umístění v blízkosti snímaného bodu, pak provádí TNC snímání vždy ze středu kapsy. Dotyková sonda pak mezi čtyřmi snímanými body neodjíždí na bezpečnou výšku.

- **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. délka strany** Q282: délka kapsy paralelně s hlavní osou roviny obrábění
- **2. délka strany** Q283: délka kapsy paralelně s vedlejší osou roviny obrábění.
- **Výška měření v ose dotykové sondy** Q261 (absolutně): souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět
- **Bezpečná vzdálenost** Q320 (inkrementálně): přídavná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá ke sloupci SET_UP
- **Bezpečná výška** Q260 (absolutně): souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínadlem)
- **Odjetí do bezpečné výšky** Q301: stanovení, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
  0: mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
  1: mezi měřicími body přejíždět v bezpečné výšce
- **Největší rozměr 1. délky strany** Q284: největší přípustná délka kapsy
- **Nejmenší rozměr 1. délky strany** Q285: nejmenší přípustná délka kapsy.
- **Největší rozměr 2. délky strany** Q286: největší přípustná šířka kapsy.
- **Nejmenší rozměr 2. délky strany** Q287: nejmenší přípustná šířka kapsy
- **Tolerance středu 1. osy** Q279: přípustná odchylka polohy v hlavní ose roviny obrábění
- **Tolerance středu 2. osy** Q280: přípustná odchylka polohy ve vedlejší ose roviny obrábění





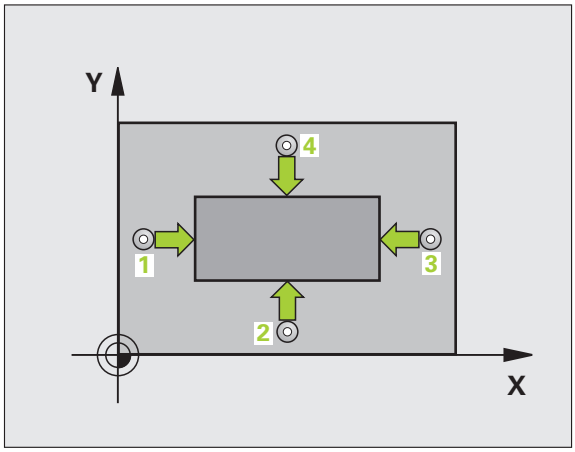
- **Měřicí protokol** Q281: určení, zda má TNC vystavit měřicí protokol:
  0: měřicí protokol nevystavovat
  1: měřicí protokol vystavit: TNC založí **soubor protokolu TCHPR423.TXT** standardně do adresáře TNC:\
  2: přerušit chod programu a zobrazit měřicí protokol na obrazovce TNC. Program pokračuje s NC-start
- **PGM-stop při chybné toleranci** Q309: určení, zda má TNC při překročení tolerance zastavit chod programu a vydat chybové hlášení:
  0: chod programu nepřerušovat, chybové hlášení nevydávat
  1: přerušit chod programu, vydat chybové hlášení
- **Číslo nástroje pro monitorování** Q330: stanovení, zda má TNC provádět dohled nad nástrojem(viz „Kontrola nástrojů” na straně 108)
  0: monitorování není aktivní
  >0: číslo nástroje v tabulce nástrojů TOOL.T

Példa: NC-bloky

```
5 TCH PROBE 423 MĚŘENÍ OBDÉLNÍKU
UVNITŘ
    Q273=+50 ;STŘED 1. OSY
    Q274=+50 ;STŘED 2. OSY
    Q282=80  ;DÉLKA 1. STRANY
    Q283=60  ;DÉLKA 2. STRANY
    Q261=-5  ;VÝŠKA MĚŘENÍ
    Q320=0   ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
    Q260=+10 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA
    Q301=1   ;POHYB DO BEZPEČNÉ VÝŠKY
    Q284=0   ;NEJVĚTŠÍ ROZMĚR 1.
              STRANY
    Q285=0   ;NEJMENŠÍ ROZMĚR 1.
              STRANY
    Q286=0   ;NEJVĚTŠÍ ROZMĚR 2.
              STRANY
    Q287=0   ;NEJMENŠÍ ROZMĚR 2.
              STRANY
    Q279=0   ;TOLERANCE 1. STŘEDU
    Q280=0   ;TOLERANCE 2. STŘEDU
    Q281=1   ;PROTOKOL MĚŘENÍ
    Q309=0   ;STOP PROGRAMU PŘI CHYBĚ
    Q330=0   ;ČÍSLO NÁSTROJE
```

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

Cyklus dotykové sondy 424 zjistí střed, délku a šířku pravoúhlého čepu (ostrůvku). Pokud jste v cyklu nadefinovali příslušné hodnoty tolerancí, provede TNC porovnání cílových a skutečných hodnot a uloží odchylky do systémových parametrů.



1 TNC napolohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce FMAX) a podle polohovací logiky (viz „Zpracování cyklů dotykové sondy" na straně 21)k bodu snímání 1. TNC vypočte snímané body z údajů v cyklu a z bezpečné vzdálenosti ze sloupce SET_UP tabulky dotykové sondy

2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec F)

3 Poté jede dotyková sonda buďto souběžně s osou ve výšce měření nebo v bezpečné výšce po přímce k dalšímu snímanému bodu 2 a provede tam druhé snímání.

4 TNC napolohuje dotykovou sondu k bodu dotyku 3 a pak k bodu dotyku 4 a tam provede třetí, příp. čtvrté snímání

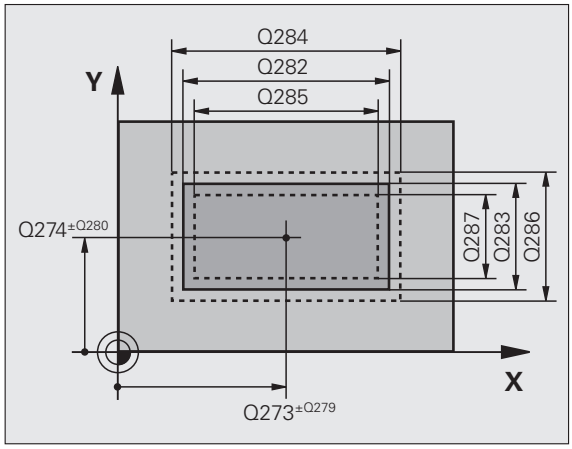
5 Poté umístí TNC dotykovou sondu zpět na bezpečnou výšku a uloží aktuální hodnoty a odchylky do následujících Q-parametrů:

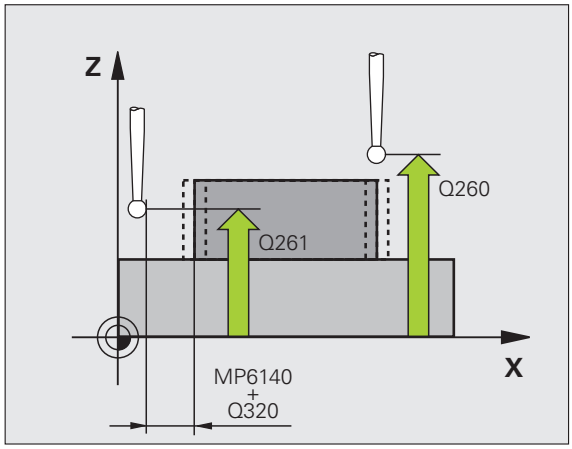
Číslo parametru	Význam
Q151	Aktuální hodnota středu hlavní osy
Q152	Aktuální hodnota středu vedlejší osy
Q154	Skutečná hodnota délky strany v hlavní ose
Q155	Skutečná hodnota délky strany ve vedlejší ose
Q161	Odchylka středu hlavní osy
Q162	Odchylka středu vedlejší osy
Q164	Odchylka délky strany v hlavní ose
Q165	Odchylka délky strany ve vedlejší ose

Před programováním dbejte na tyto body

Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

- **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. délka strany** Q282: délka čepu paralelně s hlavní osou roviny obrábění
- **2. délka strany** Q283: délka čepu paralelně s vedlejší osou roviny obrábění.
- **Výška měření v ose dotykové sondy** Q261 (absolutně): souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět
- **Bezpečná vzdálenost** Q320 (inkrementálně): přídavná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá ke sloupci SET_UP
- **Bezpečná výška** Q260 (absolutně): souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínadlem)
- **Odjetí do bezpečné výšky** Q301: stanovení, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
  0: mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
  1: mezi měřicími body přejíždět v bezpečné výšce
- **Největší rozměr 1. délky strany** Q284: největší přípustná délka čepu
- **Nejmenší rozměr 1. délky strany** Q285: nejmenší přípustná délka čepu
- **Největší rozměr 2. délky strany** Q286: největší přípustná šířka čepu
- **Nejmenší rozměr 2. délky strany** Q287: nejmenší přípustná šířka čepu
- **Tolerance středu 1. osy** Q279: přípustná odchylka polohy v hlavní ose roviny obrábění
- **Tolerance středu 2. osy** Q280: přípustná odchylka polohy ve vedlejší ose roviny obrábění





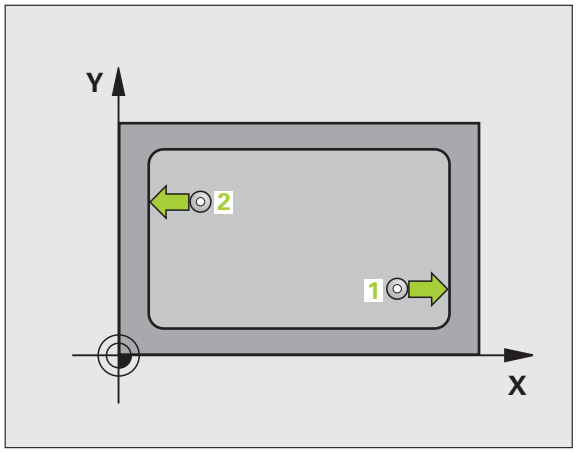
- **Měřicí protokol** Q281: určení, zda má TNC vystavit měřicí protokol:
  0: měřicí protokol nevystavovat
  1: měřicí protokol vystavit: TNC založí **soubor protokolu TCHPR424.TXT** standardně do adresáře TNC:\
  2: přerušit chod programu a zobrazit měřicí protokol na obrazovce TNC. Program pokračuje s NC-start
- **PGM-stop při chybné toleranci** Q309: určení, zda má TNC při překročení tolerance zastavit chod programu a vydat chybové hlášení:
  0: chod programu nepřerušovat, chybové hlášení nevydávat
  1: přerušit chod programu, vydat chybové hlášení
- **Číslo nástroje pro monitorování** Q330: stanovení, zda má TNC provádět dohled nad nástrojem(viz „Kontrola nástrojů" na straně 108) :
  0: monitorování není aktivní
  >0: číslo nástroje v tabulce nástrojů TOOL.T

Példa: NC-bloky

```
5 TCH PROBE 424 MĚŘENÍ OBDÉLNÍKU
ZVENKU
      Q273=+50 ;STŘED 1. OSY
      Q274=+50 ;STŘED 2. OSY
      Q282=75  ;DÉLKA 1. STRANY
      Q283=35  ;DÉLKA 2. STRANY
      Q261=-5  ;VÝŠKA MĚŘENÍ
      Q320=0   ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
      Q260=+20 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA
      Q301=0   ;POHYB DO BEZPEČNÉ VÝŠKY
      Q284=75,1 ;NEJVĚTŠÍ ROZMĚR 1.
                 STRANY
      Q285=74,9 ;NEJMENŠÍ ROZMĚR 1.
                 STRANY
      Q286=35  ;NEJVĚTŠÍ ROZMĚR 2.
                 STRANY
      Q287=34,95;NEJMENŠÍ ROZMĚR 2.
                 STRANY
      Q279=0,1 ;TOLERANCE 1. STŘEDU
      Q280=0,1 ;TOLERANCE 2. STŘEDU
      Q281=1   ;PROTOKOL MĚŘENÍ
      Q309=0   ;STOP PROGRAMU PŘI CHYBĚ
      Q330=0   ;ČÍSLO NÁSTROJE
```

MĚŘENÍ ŠÍŘKY ZEVNITŘ (cyklus dotykové sondy 425, DIN/ISO: G425)

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



1 TNC napolohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce FMAX) a podle polohovací logiky (viz „Zpracování cyklů dotykové sondy" na straně 21)k bodu snímání 1. TNC vypočte snímané body z údajů v cyklu a z bezpečné vzdálenosti ze sloupce SET_UP tabulky dotykové sondy

2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec F). 1. snímání je vždy v pozitivním směru naprogramované osy

3 Pokud zadáte pro druhé měření přesazení, pak jede TNC dotykovou sondou paralelně s osou do příštího bodu snímání2 a tam provede druhé snímání. Nezadáte-li žádné přesazení, změří TNC šířku přímo v protilehlém směru

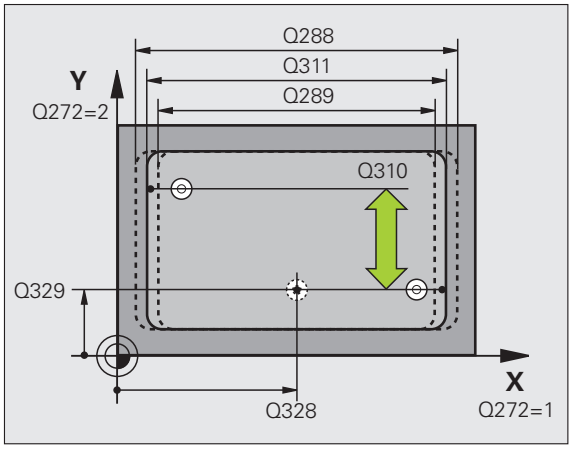
4 Poté umístí TNC dotykovou sondu zpět na bezpečnou výšku a uloží aktuální hodnoty a odchylku do následujících Q-parametrů:

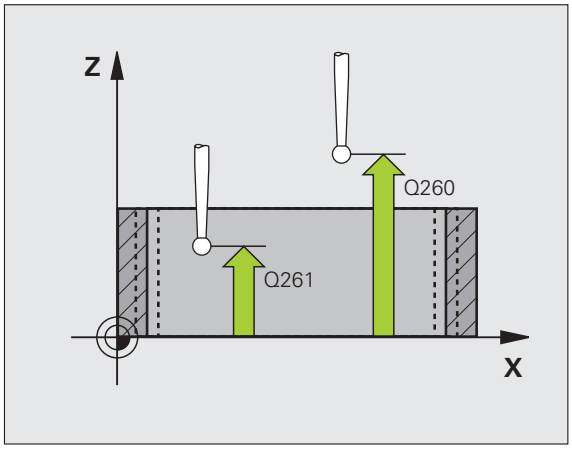
Číslo parametru	Význam
Q156	Skutečná hodnota naměřené délky
Q157	Skutečná hodnota polohy středové osy
Q166	Odchylka naměřené délky

Před programováním dbejte na tyto body

Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

- **Výchozí bod 1. osy** Q328 (absolutně): bod startu snímání v hlavní ose roviny obrábění
- **Výchozí bod 2. osy** Q329 (absolutně): bod startu snímání ve vedlejší ose roviny obrábění
- **Přesazení pro 2. měření** Q310 (inkrementálně): o tuto hodnotu se dotyková sonda přesadí před druhým měřením. Pokud zadáte 0, TNC dotykovou sondu nepřesadí
- **Osa měření**Q272: osa roviny obrábění, v níž se mají měření provádět:
  1: hlavní osa = osa měření
  2:vedlejší osa = osa měření
- **Výška měření v ose dotykové sondy** Q261 (absolutně): souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět
- **Bezpečná výška** Q260 (absolutně): souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínadlem)
- **Cílová délka** Q311: cílová hodnota měřené délky
- **Největší rozměr** Q288: největší přípustná délka.
- **Nejmenší rozměr** Q289: nejmenší přípustná délka.
- **Měřicí protokol** Q281: určení, zda má TNC vystavit měřicí protokol:
  0: měřicí protokol nevystavovat
  1: měřicí protokol vystavit: TNC založí **soubor protokolu TCHPR425.TXT** standardně do adresáře TNC:\
  2: přerušit chod programu a zobrazit měřicí protokol na obrazovce TNC. Program pokračuje s NC-start
- **PGM-stop při chybné toleranci** Q309: určení, zda má TNC při překročení tolerance zastavit chod programu a vydat chybové hlášení:
  0: chod programu nepřerušovat, chybové hlášení nevydávat
  1: přerušit chod programu, vydat chybové hlášení
- **Číslo nástroje pro monitorování** Q330: stanovení, zda má TNC provádět dohled nad nástrojem(viz „Kontrola nástrojů" na straně 108) :
  0: monitorování není aktivní
  >0: číslo nástroje v tabulce nástrojů TOOL.T



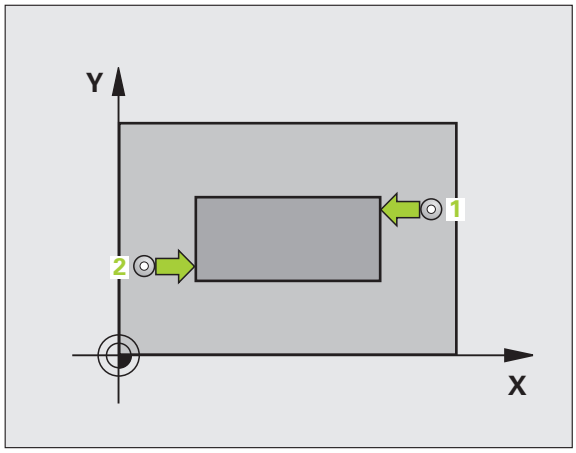


Példa: NC-bloky

```
5 TCH PRONE 425 MĚŘENÍ ŠÍŘKY ZEVNITŘ
    Q328=+75 ;BOD STARTU 1. OSY
    Q329=-12.5;BOD STARTU 2. OSY
    Q310=+0  ;PŘESAZENÍ 2. MĚŘENÍ
    Q272=1   ;OSA MĚŘENÍ
    Q261=-5  ;VÝŠKA MĚŘENÍ
    Q260=+10 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA
    Q311=25  ;CÍLOVÁ DÉLKA
    Q288=25,05;NEJVĚTŠÍ ROZMĚR
    Q289=25  ;NEJMENŠÍ ROZMĚR
    Q281=1   ;PROTOKOL MĚŘENÍ
    Q309=0   ;STOP PROGRAMU PŘI CHYBĚ
    Q330=0   ;ČÍSLO NÁSTROJE
```

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

Cyklus dotykové sondy 426 zjistí polohu a šířku výstupku (stojiny). Pokud jste definovali v cyklu příslušné hodnoty tolerance, provede TNC porovnání cílových a skutečných hodnot a uloží odchylku do systémových parametrů.



1 TNC napolohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce FMAX) a podle polohovací logiky (viz „Zpracování cyklů dotykové sondy" na straně 21)k bodu snímání 1. TNC vypočte snímané body z údajů v cyklu a z bezpečné vzdálenosti ze sloupce SET_UP tabulky dotykové sondy

2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec F). 1. snímání vždy v negativním směru naprogramované osy

3 Poté přejede dotyková sonda v bezpečné výšce k dalšímu bodu dotyku a provede tam druhé snímání.

4 Poté umístí TNC dotykovou sondu zpět na bezpečnou výšku a uloží aktuální hodnoty a odchylku do následujících Q-parametrů:

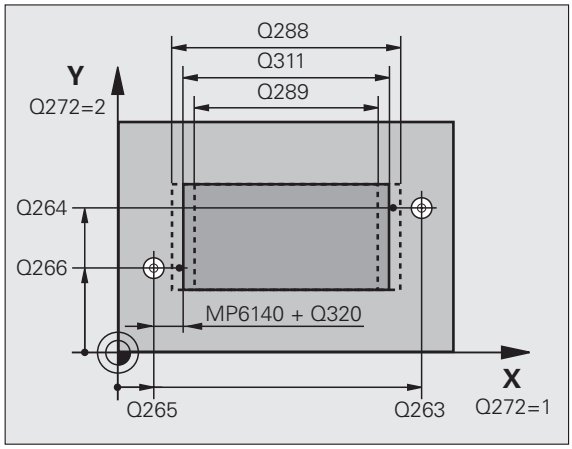
Číslo parametru	Význam
Q156	Skutečná hodnota naměřené délky
Q157	Skutečná hodnota polohy středové osy
Q166	Odchylka naměřené délky

Před programováním dbejte na tyto body

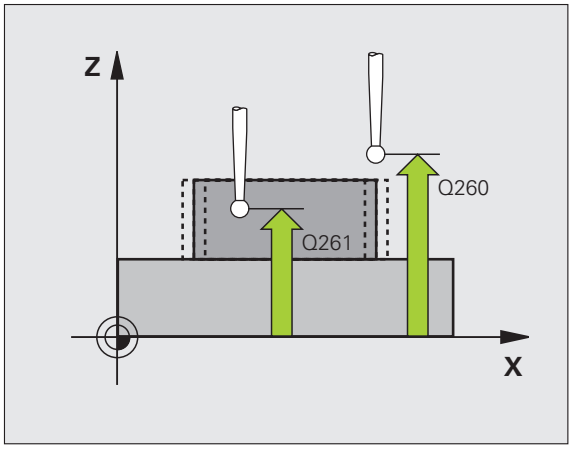
Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

426

- **1. měřicí bod 1. osy** Q263 (absolutně): souřadnice prvního snímaného bodu v hlavní ose obráběcí roviny
- **1. měřicí bod 2. osy** Q264 (absolutně): souřadnice prvního snímaného bodu ve vedlejší ose obráběcí roviny
- **2. měřicí bod 1. osy** Q265 (absolutně): souřadnice druhého snímaného bodu v hlavní ose obráběcí roviny
- **2. měřicí bod 2. osy** Q266 (absolutně): souřadnice druhého snímaného 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 té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět
- **Bezpečná vzdálenost** Q320 (inkrementálně): přídavná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá ke sloupci SET_UP
- **Bezpečná výška** Q260 (absolutně): souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínadlem)
- **Cílová délka** Q311: cílová hodnota měřené délky
- **Největší rozměr** Q288: největší přípustná délka.
- **Nejmenší rozměr** Q289: nejmenší přípustná délka.
- **Měřicí protokol** Q281: určení, zda má TNC vystavit měřicí protokol:
  0: měřicí protokol nevystavovat
  1: měřicí protokol vystavit: TNC založí **soubor protokolu TCHPR426.TXT** standardně do adresáře TNC:\
  2: přerušit chod programu a zobrazit měřicí protokol na obrazovce TNC. Program pokračuje s NC-start
- **PGM-stop při chybné toleranci** Q309: určení, zda má TNC při překročení tolerance zastavit chod programu a vydat chybové hlášení:
  0: chod programu nepřerušovat, chybové hlášení nevydávat
  1: přerušit chod programu, vydat chybové hlášení
- **Číslo nástroje pro monitorování** Q330: stanovení, zda má TNC provádět dohled nad nástrojem(viz „Kontrola nástrojů" na straně 108)
  0: monitorování není aktivní
  >0: číslo nástroje v tabulce nástrojů TOOL.T

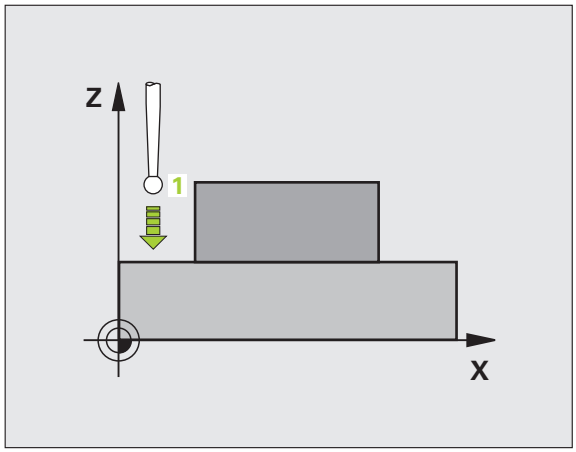


Példa: NC-bloky

```
5 TCH PROBE 426 MĚŘENÍ VÝSTUPKU
ZVENKU
      Q263=+50 ;1. BOD 1. OSY
      Q264=+25 ;1. BOD 2. OSY
      Q265=+50 ;2. BOD 1. OSY
      Q266=+85 ;2. BOD 2. OSY
      Q272=2   ;OSA MĚŘENÍ
      Q261=-5  ;VÝŠKA MĚŘENÍ
      Q320=0   ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
      Q260=+20 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA
      Q311=45  ;CÍLOVÁ DÉLKA
      Q288=45  ;NEJVĚTŠÍ ROZMĚR
      Q289=44,95;NEJMENŠÍ ROZMĚR
      Q281=1   ;PROTOKOL MĚŘENÍ
      Q309=0   ;STOP PROGRAMU PŘI CHYBĚ
      Q330=0   ;ČÍSLO NÁSTROJE
```

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

Cyklus dotykové sondy 427 zjistí souřadnici ve volitelné ose a uloží hodnotu do systémového parametru. Pokud jste v cyklu definovali příslušné toleranční hodnoty, provede TNC porovnání cílových a skutečných hodnot a uloží odchylku do systémových parametrů.



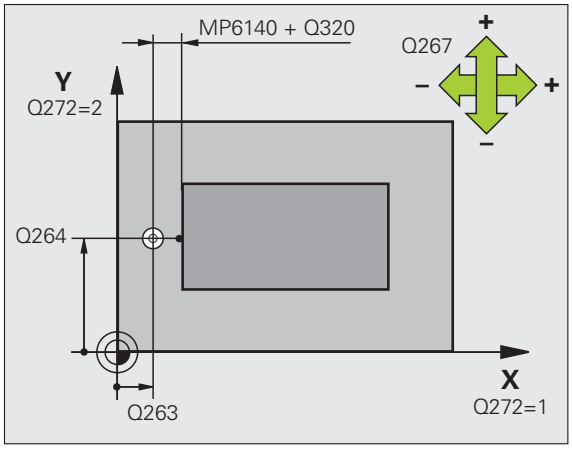
1. TNC napolohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce FMAX) a podle polohovací logiky (viz „Zpracování cyklů dotykové sondy” na straně 21)k bodu snímání 1. TNC přitom přesazuje dotykovou sondu oproti stanovenému směru pojezdu o bezpečnou vzdálenost.
2. Poté umístí TNC dotykovou sondu do obráběcí roviny na zadaný bod snímání 1 a změří tam aktuální hodnotu zvolené osy
3. Nakonec TNC umístí dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a uloží zjištěnou souřadnici v následujícím parametru:

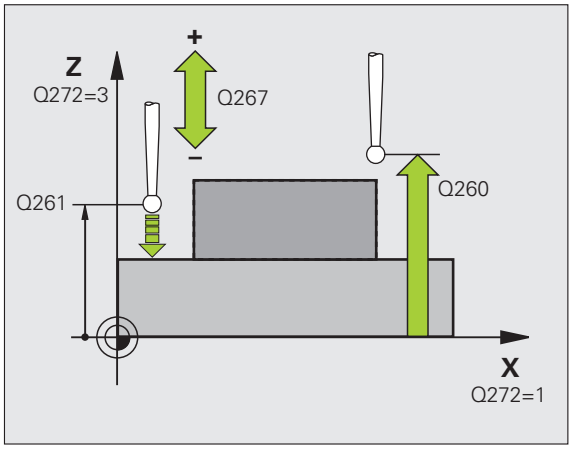
Číslo parametru	Význam
Q160	Naměřená souřadnice

Před programováním dbejte na tyto body

Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

- **1. měřicí bod 1. osy** Q263 (absolutně): souřadnice prvního snímaného bodu v hlavní ose obráběcí roviny
- **1. měřicí bod 2. osy** Q264 (absolutně): souřadnice prvního snímaného bodu ve vedlejší ose obráběcí roviny
- **Výška měření v ose dotykové sondy** Q261 (absolutně): souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět
- **Bezpečná vzdálenost** Q320 (inkrementálně): přídavná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá ke sloupci SET_UP
- **Osa měření (1..3: 1= hlavní osa)** Q272: osa v níž se má měření provádět:
  1: hlavní osa = osa měření
  2: vedlejší osa = osa měření
  3: osa dotykové sondy = osa měření
- **Směr pojezdu 1** Q267: směr příjezdu dotykové sondy k obrobku:
  -1:záporný směr příjezdu
  +1:kladný směr příjezdu
- **Bezpečná výška** Q260 (absolutně): souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínadlem)





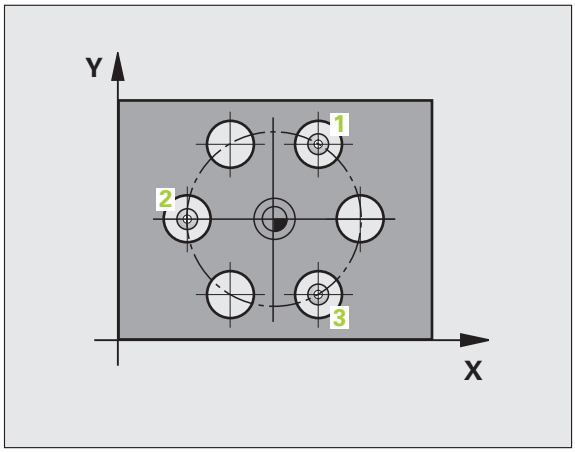
- **Měřicí protokol** Q281: určení, zda má TNC vystavit měřicí protokol:
  0: měřicí protokol nevystavovat
  1: měřicí protokol vystavit: TNC založí **soubor protokolu TCHPR427.TXT** standardně do adresáře TNC:\
  2: přerušit chod programu a zobrazit měřicí protokol na obrazovce TNC. Program pokračuje s NC-start
- **Největší rozměr** Q288: největší přípustná hodnota měření
- **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: chod programu nepřerušovat, chybové hlášení nevydávat
  1: přerušit chod programu, vydat chybové hlášení
- **Číslo nástroje pro monitorování** Q330: stanovení, zda má TNC provádět kontrolu nástroje(viz „Kontrola nástrojů” na straně 108):
  0: monitorování není aktivní
  >0: číslo nástroje v tabulce nástrojů TOOL.T

Példa: NC-bloky

```
5 TCH PROBE 427 MĚŘENÍ SOUŘADNIC
    Q263=+35 ;1. BOD 1. OSY
    Q264=+45 ;1. BOD 2. OSY
    Q261=+5  ;VÝŠKA MĚŘENÍ
    Q320=0   ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
    Q272=3   ;OSA MĚŘENÍ
    Q267=-1  ;SMĚR POJEZDU
    Q260=+20 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA
    Q281=1   ;PROTOKOL MĚŘENÍ
    Q288=5.1 ;NEJVĚTŠÍ ROZMĚR
    Q289=4.95;NEJMENŠÍ ROZMĚR
    Q309=0   ;STOP PROGRAMU PŘI CHYBĚ
    Q330=0   ;ČÍSLO NÁSTROJE
```

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

Cyklus dotykové sondy 430 zjistí střed a průměr roztečné kružnice proměřením tří děr. Pokud jste definovali v cyklu příslušné hodnoty tolerance, provede TNC porovnání cílových a skutečných hodnot a uloží odchylku do systémových parametrů.



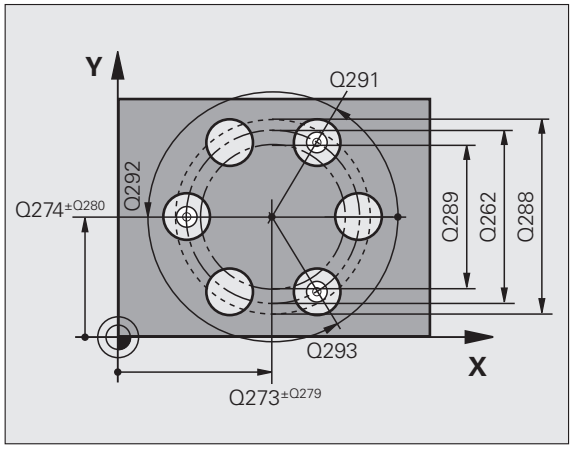
1 TNC napolohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce FMAX) a podle polohovací logiky (viz „Zpracování cyklů dotykové sondy" na straně 21) do zadaného středu první díry 1
2 Poté přejede dotyková sonda do zadané výšky měření a zjistí sejmutím čtyř bodů střed první díry
3 Poté odjede dotyková sonda zpět do bezpečné výšky a napolohuje se do zadaného středu druhé díry 2
4 TNC přejede dotykovou sondou do zadané výšky měření a sejmutím čtyř bodů zjistí střed druhé díry
5 Poté odjede dotyková sonda zpět do bezpečné výšky a napolohuje se do zadaného středu třetí díry 3
6 TNC přejede dotykovou sondou do zadané výšky měření a sejmutím čtyř bodů zjistí střed třetí díry
7 Poté umístí TNC dotykovou sondu zpět na bezpečnou výšku a uloží aktuální hodnoty a odchylky do následujících Q-parametrů:

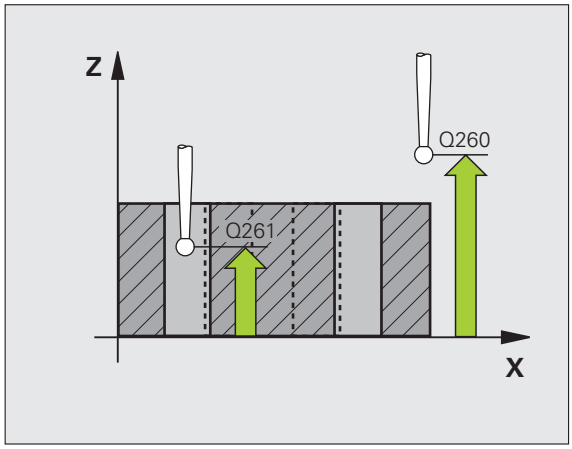
Číslo parametru	Význam
Q151	Aktuální hodnota středu hlavní osy
Q152	Aktuální hodnota středu vedlejší osy
Q153	Skutečná hodnota průměru roztečné kružnice
Q161	Odchylka středu hlavní osy
Q162	Odchylka středu vedlejší osy
Q163	Odchylka průměru roztečné kružnice

Před programováním dbejte na tyto body

Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

- **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 děr
- **Úhel 1. díry** Q291 (absolutně): úhel polárních souřadnic prvního středu díry v rovině obrábění
- **Úhel 2. díry** Q292 (absolutně): úhel polárních souřadnic druhého středu díry v rovině obrábění
- **Úhel 3. díry** Q293 (absolutně): úhel polárních souřadnic třetího středu díry v rovině obrábění
- **Výška měření v ose dotykové sondy** Q261 (absolutně): souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té 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 (upínadlem)
- **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 roviny obrábění
- **Tolerance středu 2. osy** Q280: přípustná odchylka polohy ve vedlejší ose roviny obrábění





- **Měřicí protokol** Q281: určení, zda má TNC vystavit měřicí protokol:
  0: měřicí protokol nevystavovat
  1: měřicí protokol vystavit: TNC založí **soubor protokolu TCHPR430.TXT** standardně do adresáře TNC:\
  2: přerušit chod programu a zobrazit měřicí protokol na obrazovce TNC. Program pokračuje s NC-start
- **PGM-stop při chybné toleranci** Q309: určení, zda má TNC při překročení tolerance zastavit chod programu a vydat chybové hlášení:
  0: chod programu nepřerušovat, chybové hlášení nevydávat
  1: přerušit chod programu, vydat chybové hlášení
- **Číslo nástroje pro monitorování** Q330: stanovení, zda má TNC provádět dohled nad ulomením nástroje(viz „Kontrola nástrojů” na straně 108) :
  0: monitorování není aktivní
  >0: číslo nástroje v tabulce nástrojů TOOL.T

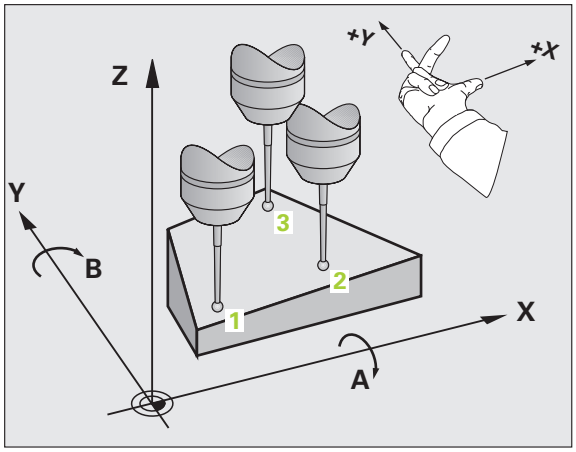
Pozor, zde je aktivní pouze kontrola zlomení, automatická korekce nástroje se neprovádí.

Példa: NC-bloky

```
5 TCH PROBE 430 MĚŘENÍ ROZTEČNÉ KRUŽNICE
    Q273=+50 ;STŘED 1. OSY
    Q274=+50 ;STŘED 2. OSY
    Q262=80  ;CÍLOVÝ PRŮMĚR
    Q291=+0  ;ÚHEL 1. DÍRY
    Q292=+90 ;ÚHEL 2. DÍRY
    Q293=+180;ÚHEL 3. DÍRY
    Q261=-5  ;VÝŠKA MĚŘENÍ
    Q260=+10 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA
    Q288=80,1;NEJVĚTŠÍ ROZMĚR
    Q289=79,9;NEJMENŠÍ ROZMĚR
    Q279=0,15;TOLERANCE 1. STŘEDU
    Q280=0,15;TOLERANCE 2. STŘEDU
    Q281=1   ;PROTOKOL MĚŘENÍ
    Q309=0   ;STOP PROGRAMU PŘI CHYBĚ
    Q330=0   ;ČÍSLO NÁSTROJE
```

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

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



1. TNC polohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce FMAX) a podle polohovací logiky (viz „Zpracování cyklů dotykové sondy" na straně 21) k naprogramovanému bodu snímání 1 a tam změří první bod roviny. TNC přitom přesazuje dotykovou sondu vůči směru snímání o bezpečnou vzdálenost
2. Poté jede dotyková sonda zpátky do bezpečné výšky, pak do obráběcí roviny k bodu dotyku 2 a změří tam skutečnou hodnotu druhého bodu roviny
3. Poté jede dotyková sonda zpátky do bezpečné výšky, pak do obráběcí roviny k bodu dotyku 3 a změří tam skutečnou hodnotu třetího bodu roviny
4. Nakonec TNC umístí dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a uloží zjištěné hodnoty úhlů do následujících Q-parametrů:

Číslo parametru	Význam
Q158	Projekční úhel osy A
Q159	Projekční úhel osy B
Q170	Prostorový úhel A
Q171	Prostorový úhel B
Q172	Prostorový úhel C
Q173	Naměřená hodnota v ose dotykové sondy

Před programováním dbejte na tyto body

Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

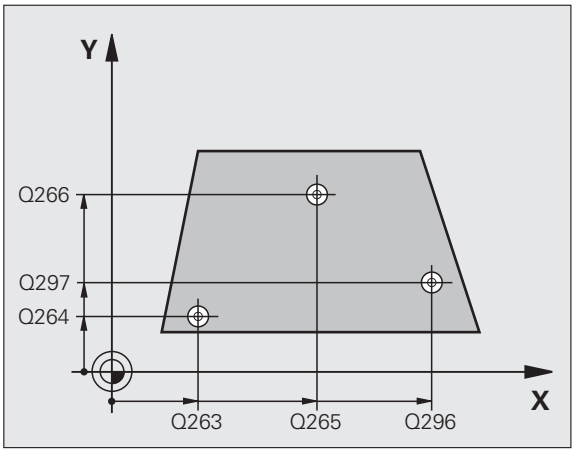
TNC dokáže vypočítat hodnotu úhlů pouze tehdy, pokud tři body měření neleží v jedné přímce.

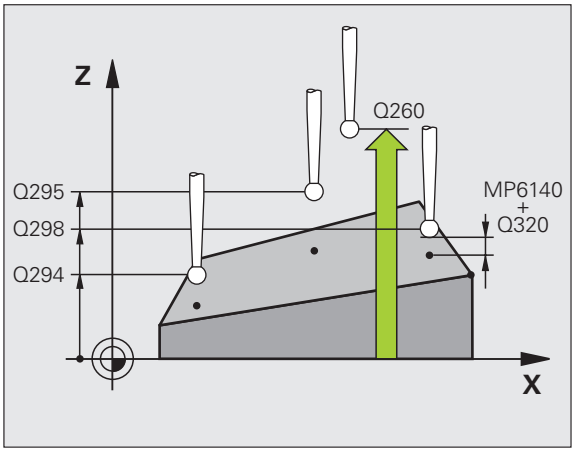
V parametrech Q170 – Q172 se ukládají prostorové úhly, jichž je zapotřebí pro funkci naklopení roviny obrábění. Prvními dvěma měřicími body určujete vyrovnání hlavní osy při naklopení roviny obrábění.

Třetí měřicí bod určuje směr osy nástroje. Definujte třetí měřicí bod ve směru kladné osy Y, aby tak osa nástroje správně ležela v pravotočivém souřadném systému (viz obrázek).

Provádíte-li cyklus při aktivní naklopené rovině obrábění, tak naměřené prostorové úhly se vztahují k naklopenému souřadnému systému. V těchto případech dále zpracujte zjištěné prostorové úhly pomocí přírůstkového zadání do funkce "Naklopení roviny obrábění".

- **1. měřicí bod 1. osy** Q263 (absolutně): souřadnice prvního snímaného bodu v hlavní ose obráběcí roviny
- **1. měřicí bod 2. osy** Q264 (absolutně): souřadnice prvního snímaného bodu ve vedlejší ose obráběcí roviny
- **1. měřicí bod 3. osy** Q294 (absolutně): souřadnice prvního snímaného bodu v ose dotykové sondy
- **2. měřicí bod 1. osy** Q265 (absolutně): souřadnice druhého snímaného bodu v hlavní ose obráběcí roviny
- **2. měřicí bod 2. osy** Q266 (absolutně): souřadnice druhého snímaného bodu ve vedlejší ose obráběcí roviny
- **2. měřicí bod 3. osy** Q295 (absolutně): souřadnice druhého snímaného bodu v ose dotykové sondy
- **3. měřicí bod 1. osy** Q296 (absolutně): souřadnice třetího snímaného bodu v hlavní ose obráběcí roviny
- **3. měřicí bod 2. osy** Q297 (absolutně): souřadnice třetího snímaného bodu ve vedlejší ose obráběcí roviny
- **3. měřicí bod 3. osy** Q298 (absolutně): souřadnice třetího snímaného bodu v ose dotykové sondy
- **Bezpečná vzdálenost** Q320 (inkrementálně): přídavná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá ke sloupci SET_UP
- **Bezpečná výška** Q260 (absolutně): souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínadlem)
- **Měřicí protokol** Q281: určení, zda má TNC vystavit měřicí protokol:
  0: měřicí protokol nevystavovat
  1: měřicí protokol vystavit: TNC založí **soubor protokolu TCHPR431.TXT** standardně do adresáře TNC:\
  2: přerušit chod programu a zobrazit měřicí protokol na obrazovce TNC. Program pokračuje s NC-start





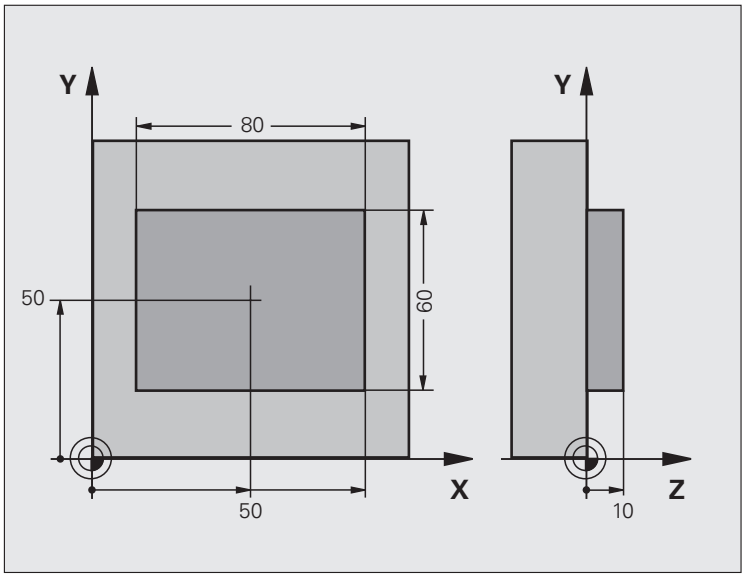
Példa: NC-bloky

```
5 TCH PROBE 431 MĚŘENÍ ROVINY
    Q263=+20 ;1. BOD 1. OSY
    Q264=+20 ;1. BOD 2. OSY
    Q294=-10 ;1. BOD 3. OSY
    Q265=+50 ;2. BOD 1. OSY
    Q266=+80 ;2. BOD 2. OSY
    Q295=+0  ;2. BOD 3. OSY
    Q296=+90 ;3. BOD 1. OSY
    Q297=+35 ;3. BOD 2. OSY
    Q298=+12 ;3. BOD 3. OSY
    Q320=0   ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
    Q260=+5  ;BEZPEČNÁ VÝŠKA
    Q281=1   ;PROTOKOL MĚŘENÍ
```

Příklad: Změření a dodatečné obrobení obdélníkového čepu

Průběh programu:

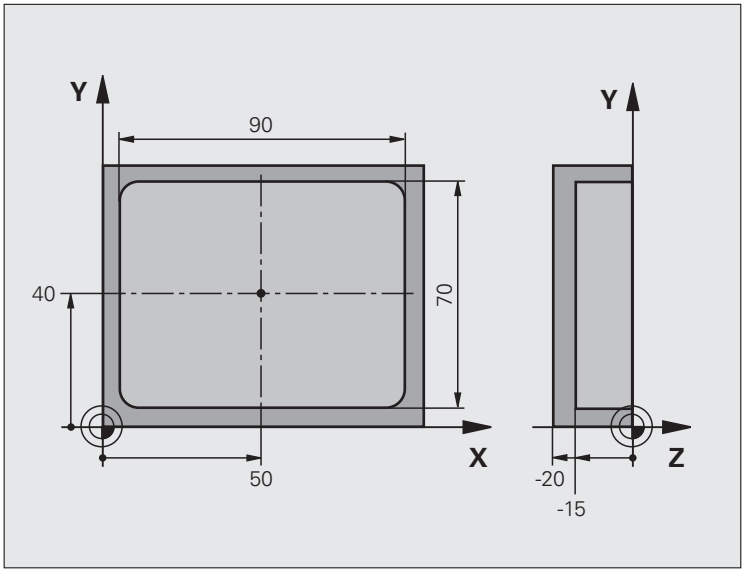
- Hrubování obdélníkového čepu s přídavkem 0,5
- Změření obdélníkového čepu
- Obrobení obdélníkového čepu načisto s ohledem na naměřené hodnoty



0 BEGIN PGM BEAMS MM	
1 TOOL CALL 0 Z	Příprava vyvolání nástroje
2 L Z+100 R0 FMAX	Odjetí 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	Vyvolání podprogramu k obrábění
6 L Z+100 R0 FMAX	Vyjetí nástroje, výměna nástroje
7 TOOL CALL 99 Z	Vyvolání dotykového hrotu
8 TCH PROBE 424 MĚŘENÍ OBDÉLNÍKU ZVENKU	Změření ofrézovaného obdélníku
Q273=+50 ;STŘED 1. OSY	
Q274=+50 ;STŘED 2. OSY	
Q282=80 ;DÉLKA 1. STRANY	Cílová délka v X (konečná míra)
Q283=60 ;DÉLKA 2. STRANY	Cílová délka v Y (konečná míra)
Q261=-5 ;VÝŠKA MĚŘENÍ	
Q320=0 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q260=+30 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA	
Q301=0 ;POHYB DO BEZPEČNÉ VÝŠKY	
Q284=0 ;NEJVĚTŠÍ ROZMĚR 1. STRANY	Zadání hodnot pro kontrolu tolerance není zapotřebí

Q285=0 ;NEJMENŠÍ ROZMĚR 1. STRANY	
Q286=0 ;NEJVĚTŠÍ ROZMĚR 2. STRANY	
Q287=0 ;NEJMENŠÍ ROZMĚR 2. STRANY	
Q279=0 ;TOLERANCE 1. STŘEDU	
Q280=0 ;TOLERANCE 2. STŘEDU	
Q281=0 ;PROTOKOL MĚŘENÍ	Protokol měření nevystavovat
Q309=0 ;STOP PROGRAMU PŘI CHYBĚ	Chybové hlášení nevydávat
Q330=0 ;ČÍSLO NÁSTROJE	Bez kontroly nástroje
9 FN 2: Q1 = +Q1 - +Q164	Vypočítat délku v X z naměřené odchylky
10 FN 2: Q2 = +Q2 - +Q165	Vypočítat délku v Y z naměřené odchylky
11 L Z+100 R0 FMAX	Vyjet dotykovým hrotem, výměna nástroje
12 TOOL CALL 1 Z S5000	Vyvolání nástroje pro konečné opracování
13 CALL LBL 1	Vyvolání podprogramu k obrábění
14 L Z+100 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
15 LBL 1	Podprogram s obráběcím cyklem pro obdélníkový čep
16 CYCL DEF 213 ČEP NAČISTO	
Q200=20 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q201=-10 ;HLOUBKA	
Q206=150 ;POSUV PŘÍSUVU NA HLOUBKU	
Q202=5 ;HLOUBKA PŘÍSUVU	
Q207=500 ;POSUV FRÉZOVÁNÍ	
Q203=+10 ;SOUŘADNICE POVRCHU	
Q204=20 ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q216=+50 ;STŘED 1. OSY	
Q217=+50 ;STŘED 2. OSY	
Q218=Q1 ;1. DÉLKA STRANY	Proměnné délky v X pro hrubování a obrábění načisto
Q219=Q2 ;2. DÉLKA STRANY	Proměnné délky v Y pro hrubování a obrábění načisto
Q220=0 ;ROHOVÝ RÁDIUS	
Q221=0 ;PŘÍDAVEK 1. OSY	
17 CYCL CALL M3	Vyvolání cyklu
18 LBL 0	Konec podprogramu
19 END PGM BEAMS MM	

Příklad: Proměření obdélníkové kapsy, protokolování výsledků měření



0 BEGIN PGM BSMESS MM	
1 TOOL CALL 1 Z	Vyvolání nástroje dotykový hrot
2 L Z+100 R0 FMAX	Vyjet dotykovým hrotem
3 TCH PROBE 423 MĚŘENÍ OBDÉLNÍKU UVNITŘ	
Q273=+50 ;STŘED 1. OSY	
Q274=+40 ;STŘED 2. OSY	
Q282=90 ;1. DÉLKA STRANY	Cílová délka v X
Q283=70 ;2. DÉLKA STRANY	Cílová délka v Y
Q261=-5 ;VÝŠKA MĚŘENÍ	
Q320=0 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q260=+20 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA	
Q301=0 ;POHYB DO BEZPEČNÉ VÝŠKY	
Q284=90,15;NEJVĚTŠÍ ROZMĚR 1. STRANY	Největší míra v X
Q285=89,95;NEJMENŠÍ ROZMĚR 1. STRANY	Nejmenší míra v X
Q286=70,1 ;NEJVĚTŠÍ ROZMĚR 2. STRANY	Největší míra v Y
Q287=69,9 ;NEJMENŠÍ ROZMĚR 2. STRANY	Nejmenší míra v Y

Q279=0,15 ;TOLERANCE 1. STŘEDU	Přípustná odchylka polohy v X
Q280=0,1 ;TOLERANCE 2. STŘEDU	Přípustná odchylka polohy v Y
Q281=1 ;PROTOKOL MĚŘENÍ	Vydat měřicí protokol jako soubor
Q309=0 ;STOP PROGRAMU PŘI CHYBĚ	Nevydávat chybové hlášení při překročení tolerance
Q330=0 ;ČÍSLO NÁSTROJE	Bez kontroly nástroje
4 L Z+100 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
5 END PGM BSMESS MM	

3.4 Zvláštní cykly

Přehled

TNC nabízí pro speciální aplikaci tento cyklus:

Cyklus	Softklávesa	Strana
3 MĚŘENÍ: měřicí cyklus pro vytváření cyklů výrobce		Strana 142

MĚŘENÍ (cyklus 3 dotykové sondy)

Přesný způsob fungování cyklu dotykové sondy 3 určuje výrobce stroje nebo programu; cyklus 3 používejte v rámci speciálních cyklů dotykové sondy.

Cyklus dotykové sondy 3 zjišťuje ve volitelném směru snímání libovolnou polohu na obrobku. Na rozdíl od ostatních měřicích cyklů můžete v cyklu 3 přímo zadat dráhu měření **ABST** a posuv měření **F**. I návrat po zjištění měřené hodnoty se provede o hodnotu **MB**, kterou lze zadat.

1. Dotyková sonda vyjíždí z aktuální polohy zadaným posuvem do stanoveného směru snímání. Směr snímání se musí určit v cyklu pomocí polárního úhlu.
2. Když TNC zjistí polohu, dotyková sonda se zastaví. Souřadnice středu snímací kuličky X, Y, Z uloží TNC do tří po sobě následujících Q-parametrů. TNC neprovádí korekce délky ani rádiusu. Číslo prvního parametru výsledku definujete v cyklu.
3. Potom TNC odjede dotykovou sondou v opačném směru zpět o hodnotu, kterou jste definovali v parametru **MB**.

Před programováním dbejte na tyto body

Data dotykové sondy **DIST** (maximální dráha pojezdu k bodu snímání) a **F** (posuv snímání), které jsou účinné v jiných cyklech měření, nejsou v cyklu dotykové sondy 3 účinné.

Uvědomte si, že TNC zapisuje zásadně vždy do 4 po sobě následujících Q-parametrů.

Pokud TNC nemohl zjistit žádný platný bod dotyku, tak se program bude dále zpracovávat bez chybového hlášení. V tomto případě přiřadí TNC 4. parametru výsledku hodnotu -1, takže můžete sami provést příslušné ošetření chyby.

TNC odjede dotykovou sondou maximálně o dráhu návratu **MB**, ale nikoliv za výchozí bod měření. Proto nemůže při odjíždění dojít ke kolizi.

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

- **Číslo parametru pro výsledek**: zadejte číslo Q-parametru, kterému má TNC přiřadit hodnotu první zjištěné souřadnice (X). Hodnoty Y a Z jsou hned v následujících Q-parametrech.
- **Osa snímání**: zadejte osu, v jejímž směru se má provést snímání, potvrďte klávesou ENT
- **Úhel snímání**: úhel vztažený k definované **ose dotyku**, v níž má pojíždět dotyková sonda, potvrďte klávesou ENT
- **Maximální dráha měření**: zadejte dráhu pojezdu, jak daleko má dotyková sonda jet z výchozího bodu, zadání potvrďte klávesou ENT.
- **Posuv měření**: zadejte posuv pro měření v mm/min
- **Maximální dráha návratu**: dráha pojezdu proti směru snímání po vychýlení dotykového hrotu. TNC přejede dotykovou sondou zpět maximálně do výchozího bodu, takže nemůže dojít ke kolizi.
- **VZTAŽNÝSYSTÉM (0=AKT/1=REF)**: určení, zda má být výsledek měření uložen v aktuálním souřadném systému (AKT, může být tedy posunutý nebo natočený) nebo jako vztažený k souřadnému systému stroje (REF).
- **Režim chyby (0=VYP/1=ZAP)**: určení, zda má TNC při vychýleném dotykovém hrotu na počátku cyklu vydat chybové hlášení (**0**) nebo ne (**1**). Je-li zvolen režim **1**, tak TNC uloží do 4. parametru výsledku hodnotu **2.0** a dále cyklus zpracovává.
- Ukončete zadání: stiskněte klávesu ENT

Példa: NC-bloky

```
4 TCH PROBE 3.0 MĚŘENÍ
5 TCH PROBE 3.1 Q1
6 TCH PROBE 3.2 X ÚHEL: +15
7 TCH PROBE
3.3 ABST +10 F100 MB1 VZTAŽNÝ SYSTÉM:0
8 TCH PROBE 3.4 REŽIMCHYBY1
```

4

Cykly dotykové sondy pro automatické proměřování nástrojů

4.1 Proměřování nástrojů stolní dotykovou sondou TT

Přehled

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

Jinak nejsou na vašem stroji k dispozici zde popsané cykly a funkce. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

Pomocí stolní dotykové sondy a měřicích cyklů nástrojů TNC můžete nástroje proměřovat automaticky: korekční hodnoty délek a rádiusů ukládá TNC do centrální paměti nástrojů TOOL.T a započítává je automaticky při ukončení snímacího cyklu. K dispozici jsou následující způsoby proměřování:

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

Nastavení strojních parametrů

Před zahájením práce s cykly dotykové sondy TT zkontrolujte všechny strojní parametry definované v **ProbSettings** > **CfgToolMeasurement** a **CfgTTRoundStylus**.

TNC používá k proměřování se stojícím vřetenem snímací posuv ze strojního parametru **probingFeed**.

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

Otáčky vřetena se přitom vypočítávají takto:

n = **maxPeriphSpeedMeas** / (r • 0,0063) kde je

n	Otáčky [ot/min]
maxPeriphSpeedMeas	Maximální přípustná oběžná rychlost [m/min]
r	Aktivní rádius nástroje [mm]

Posuv při snímání se vypočítává z:

v = tolerance měření • n, kde je

v	Posuv při snímání [mm/min]
Tolerance měření	Tolerance měření [mm], závisí na **maxPeriphSpeedMeas**
n	Otáčky [1/min]

Pomocí **probingFeedCalc** nastavíte výpočet snímacího posuvu takto:

probingFeedCalc = ConstantTolerance:

Tolerance měření zůstává konstantní – nezávisle na rádiusu nástroje. U značně velkých nástrojů se však redukuje posuv při snímání k nule. Tento efekt se projeví tím dříve, čím menší zvolíte maximální oběžnou rychlost (**maxPeriphSpeedMeas**) a přípustnou toleranci (**measureTolerance1**).

probingFeedCalc = VariableTolerance:

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

Rádius nástroje	Tolerance měření
do 30 mm	**measureTolerance1**
30 až 60 mm	2 • **measureTolerance1**
60 až 90 mm	3 • **measureTolerance1**
90 až 120 mm	4 • **measureTolerance1**

probingFeedCalc = ConstantFeed:

Posuv při snímání zůstává konstantní, ale chyba měření roste lineárně s rostoucím rádiusem nástroje:

Tolerance měření = (r • **measureTolerance1**)/ 5 mm), kde je

r	Aktivní rádius nástroje [mm]
measureTolerance1	Maximální přípustná chyba měření

Zadávání do tabulky nástrojů TOOL.T

Zkr.	Zadání	Dialog
CUT	Počet břitů nástroje (max. 20 břitů)	**Počet břitů?**
LTOL	Přípustná odchylka od délky nástroje L pro zjištění opotřebení. Je-li tato zadaná hodnota překročena, TNC nástroj zablokuje (status **L**). Rozsah zadání: 0 až 0,9999 mm	**Tolerance opotřebení: délka?**
RTOL	Přípustná odchylka od rádiusu nástroje R pro zjištění opotřebení. Je-li tato zadaná hodnota překročena, TNC nástroj zablokuje (status **L**). Rozsah zadání: 0 až 0,9999 mm	**Tolerance opotřebení: rádius?**
DIRECT.	Směr řezu nástroje pro měření s rotujícím nástrojem	**Směr řezu (M3 = –)?**
R-OFFS	Měření délky: přesazení nástroje mezi středem hrotu a středem nástroje. Přednastavení: bez zadání (přesazení = rádius nástroje)	**Přesazení nástroje - rádius?**
L-OFFS	Měření rádiusu: přípustné přesazení nástroje vůči **offsetToolAxis** mezi horní hranou snímacího hrotu a dolní hranou nástroje. Přednastavení: 0	**Přesazení nástroje - délka?**
LBREAK	Přípustná odchylka od délky nástroje L pro zjištění zlomení. Je-li tato zadaná hodnota překročena, TNC nástroj zablokuje (status **L**). Rozsah zadání: 0 až 0,9999 mm	**Tolerance zlomení: délka?**
RBREAK	Přípustná odchylka od rádiusu nástroje R pro zjištění zlomení. Je-li zadaná hodnota překročena, pak TNC nástroj zablokuje (status L). Rozsah zadání: 0 až 0,9999 mm	**Tolerance zlomení: rádius?**

Příklady zadání pro běžné typy nástrojů

Typ nástroje	CUT	R-OFFS	L-OFFS
Vrták	– (bez funkce)	0 (přesazení není třeba, jelikož se má měřit hrot vrtáku)	
Válcová fréza o průměru <19 mm	4 (4 břity)	0 (přesazení není třeba, jelikož průměr nástroje je menší než průměr kotoučku TT)	0 (při měření rádiusu není přídavné přesazení nutné. Použije se přesazení z **offsetToolAxis**)
Válcová fréza o průměru >19 mm	4 (4 břity)	R (přesazení je nutné, jelikož průměr nástroje je větší než průměr kotoučku TT)	0 (při měření rádiusu není přídavné přesazení nutné. Použije se přesazení z **offsetToolAxis**)
Rádiusová fréza	4 (4 břity)	0 (přesazení není třeba, jelikož se má měřit jižní pól koule)	5 (jako přesazení definujte vždy rádius nástroje, aby se v rádiusu neměřil průměr)

4.2 Disponibilní cykly

Přehled

Cykly měření nástrojů programujete v režimu Programování pomocí klávesy TOUCH PROBE. K dispozici jsou následující cykly:

Cyklus	Starý formát	Nový formát
Kalibrace dotykové sondy 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 údaje potřebné k proměření do centrální paměti nástrojů a mít vyvolaný proměřovaný nástroj pomocí TOOL CALL.

Rozdíly mezi cykly 31 až 33 a 481 až 483

Obsah funkcí a průběh cyklů je zcela stejný. Mezi cykly 31 až 33 a 481 až 483 jsou pouze tyto dva rozdíly:

- Cykly 481 až 483 jsou k dispozici pod G481 až G483 i v DIN/ISO
- Namísto volitelných parametrů stavu měření používají nové cykly pevný parametr Q199

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

Funkci kalibračního cyklu definuje výrobce vašeho stroje. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

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

Ve strojních parametrech **centerPos** > **[0]** až **[2]** se musí definovat poloha dotykové sondy v pracovním prostoru stroje.

Změníte-li některý ze strojních parametrů **centerPos** > **[0]** až **[2]**, pak musíte kalibrovat znovu.

Dotykovou sondu kalibrujte měřicím cyklem TCH PROBE 30 nebo TCH PROBE 480(viz též „Rozdíly mezi cykly 31 až 33 a 481 až 483” na straně 150). 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 výška se vztahuje k aktivnímu vztažnému bodu obrobku. Je-li zadaná bezpečná výška tak malá, že by špička nástroje ležela pod horní hranou kotoučku, umístí TNC automaticky kalibrační nástroj nad kotouček (bezpečnostní zóna z **safetyDistStylus**).

Példa: NC-bloky se starým formátem

```
6 TOOL CALL 1 Z
7 TCH PROBE 30.0 TT KALIBRACE
8 TCH PROBE 30.1 VÝŠKA: +90
```

Példa: NC-bloky s novým formátem

```
6 TOOL CALL 1 Z
7 TCH PROBE 480 TT KALIBRACE
    Q260=+100;BEZPEČNÁ VÝŠKA
```

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

Před prvním měřením 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 straně 150). Pomocí zadávacích parametrů můžete délku nástroje určit třemi různými způsoby:

- Je-li průměr nástroje větší než průměr měřicí plochy TT, pak proměřujte s rotujícím nástrojem
- Je-li průměr nástroje menší než je průměr měřicí plochy TT, nebo když určujete délku vrtáků či rádiusových fréz, pak proměřujte s nástrojem v klidu
- Je-li průměr nástroje větší než průměr měřicí plochy TT, pak proměřujte jednotlivé břity s nástrojem v klidu

Průběh „Měření rotujícím nástrojem“

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

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

Měřeným nástrojem se najede nad střed měřicí plochy. Pak se najede při stojícím vřetenu k měřicí ploše TT. Pro toto měření zaneste přesazení nástroje: Rádius (**R-OFFS**) do tabulky nástrojů jako „0“.

Průběh „Měření jednotlivých břitů“

TNC umístí proměřovaný nástroj bočně vedle snímací hlavy. Čelní plocha nástroje se přitom nachází pod horní hranou snímací hlavy, jak je určeno v **offsetToolAxis**. V tabulce nástrojů můžete pod přesazením nástroje: Délka (**L-OFFS**) stanovit přídavné přesazení. TNC snímá s rotujícím nástrojem radiálně, aby se určil výchozí úhel k proměřování jednotlivých břitů. Potom proměřuje délku všech břitů změnou orientace vřetena. K tomuto měření naprogramujte PROMĚŘOVÁNÍ BŘITŮ v CYKLU TCH PROBE 31 = 1.

Měření jednotlivých břitů můžete provádět u nástrojů až s 20 břity.

Definice cyklu

- **Nástroj měřit = 0 / kontrola = 1**: určení, zda se nástroj bude proměřovat poprvé, nebo zda si přejete překontrolovat již proměřený nástroj. Při prvním proměření přepíše TNC délku nástroje L v centrální paměti nástrojů TOOL.T a nastaví hodnotu delta DL = 0. Jestliže nástroj kontrolujete, pak se naměřená délka porovná s délkou nástroje L z TOOL.T. TNC vypočítá odchylku se správným znaménkem a zanese ji do TOOL.T jako delta-hodnotu DL. Kromě toho je odchylka k dispozici také v Q-parametru Q115. Je-li hodnota delta větší než přípustná tolerance opotřebení nebo ulomení pro délku nástroje, TNC nástroj zablokuje (stav L v TOOL.T).
- **Číslo parametru pro výsledek?**: číslo parametru, do něhož TNC uloží stav měření:
  0,0: nástroj je v toleranci
  1,0: nástroj je opotřeben (**LTOL** překročeno)
  2,0: nástroj je zlomen (**LBREAK** překročeno). Jestliže nechcete výsledek měření v programu dále zpracovávat, potvrďte dialogovou otázku klávesou NO ENT.
- **Bezpečná výška**: zadejte polohu v ose vřetena, v níž je vyloučena kolize s obrobky nebo upínacími prostředky. Bezpečná výška se vztahuje k aktivnímu vztažnému bodu obrobku. Je-li zadaná bezpečná výška tak malá, že by špička nástroje ležela pod horní hranou kotoučku, umístí TNC automaticky nástroj nad kotouček (bezpečnostní zóna z **safetyDistStylus**).
- **Měření břitů 0=ne / 1=ano**: určení, zda se má provést měření jednotlivých břitů (maximálně lze proměřit 20 břitů)

Példa: První proměření s rotujícím nástrojem; starý formát

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 DÉLKA NÁSTROJE
8 TCH PROBE 31.1 KONTROLA: 0
9 TCH PROBE 31.2 VÝŠKA: +120
10 TCH PROBE 31.3 MĚŘENÍ BŘITU: 0
```

Példa: Kontrola s proměřením jednotlivých břitů, stav uložit do Q5; starý formát

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 DÉLKA NÁSTROJE
8 TCH PROBE 31.1 KONTROLA: 1 Q5
9 TCH PROBE 31.2 VÝŠKA: +120
10 TCH PROBE 31.3 MĚŘENÍ BŘITU: 1
```

Példa: NC-bloky; nový formát

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 481 DÉLKA NÁSTROJE
    Q340=1     ;KONTROLA
    Q260=+100;BEZPEČNÁ VÝŠKA
    Q341=1     ;MĚŘENÍ BŘITU
```

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

Před prvním měřením 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 straně 150). 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 **CfgToolMeasurement**. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

Průběh měření

TNC umístí proměřovaný nástroj bočně vedle snímací hlavy. Čelní plocha frézy se přitom nachází pod horní hranou snímací hlavy, jak je určeno v **offsetToolAxis**. TNC snímá s rotujícím nástrojem radiálně. Pokud se mají dodatečně provést měření jednotlivých břitů, pak se proměřují rádiusy všech břitů pomocí orientace vřetena.

Definice cyklu

- **Nástroj měřit = 0 / kontrola = 1**: určení, zda se nástroj bude měřit poprvé, nebo zda se má přezkoušet již proměřený nástroj. Při prvním proměření přepíše TNC rádius nástroje R v centrální paměti nástrojů TOOL.T a nastaví hodnotu delta DR = 0. Jestliže nástroj kontrolujete, pak se naměřený rádius porovná s rádiusem nástroje R z TOOL.T. TNC vypočítá odchylku se správným znaménkem a zanese ji do TOOL.T jako delta-hodnotu DR. Kromě toho je odchylka k dispozici také v Q-parametru Q116. Je-li hodnota delta větší než přípustná tolerance opotřebení nebo zlomení pro rádius nástroje, TNC nástroj zablokuje (stav L v TOOL.T).
- **Číslo parametru pro výsledek?**: číslo parametru, do něhož TNC uloží stav měření:
  0,0: nástroj je v toleranci
  1,0: nástroj je opotřeben (**RTOL** překročeno)
  2,0: nástroj je zlomen (**RBREAK** překročeno). Jestliže nechcete výsledek měření v programu dále zpracovávat, potvrďte dialogovou otázku klávesou NO ENT.
- **Bezpečná výška**: zadejte polohu v ose vřetena, v níž je vyloučena kolize s obrobky nebo upínacími prostředky. Bezpečná výška se vztahuje k aktivnímu vztažnému bodu obrobku. Je-li zadaná bezpečná výška tak malá, že by špička nástroje ležela pod horní hranou kotoučku, umístí TNC automaticky nástroj nad kotouček (bezpečnostní zóna z **safetyDistStylus**).
- **Měření břitů 0=ne / 1=ano**: určení, zda se má provést navíc měření jednotlivých břitů (maximálně lze proměřit 20 břitů)

Példa: První proměření s rotujícím nástrojem; starý formát

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 RÁDIUS NÁSTROJE
8 TCH PROBE 32.1 KONTROLA: 0
9 TCH PROBE 32.2 VÝŠKA: +120
10 TCH PROBE 32.3 MĚŘENÍ BŘITU: 0
```

Példa: Kontrola s proměřením jednotlivých břitů, stav uložit do Q5; starý formát

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 RÁDIUS NÁSTROJE
8 TCH PROBE 32.1 KONTROLA: 1 Q5
9 TCH PROBE 32.2 VÝŠKA: +120
10 TCH PROBE 32.3 MĚŘENÍ BŘITU: 1
```

Példa: NC-bloky; nový formát

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 482 RÁDIUS NÁSTROJE
    Q340=1     ;KONTROLA
    Q260=+100;BEZPEČNÁ VÝŠKA
    Q341=1     ;MĚŘENÍ BŘITU
```

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

Před prvním měřením 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 straně 150). Cyklus je zvláště vhodný pro první proměření nástrojů, protože ve srovnání s jednotlivým proměřováním délky a rádiusu znamená značnou úsporu času. Pomocí zadávacích parametrů můžete nástroj proměřit dvěma různými způsoby:

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

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

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 / kontrola = 1**: určení, zda se nástroj bude proměřovat poprvé, nebo zda si přejete překontrolovat již proměřený nástroj. Při prvním proměření přepíše TNC rádius nástroje R a délku nástroje L v centrální paměti nástrojů TOOL.T a nastaví hodnoty delta DR a DL = 0. Jestliže nástroj kontrolujete, pak se naměřená data nástroje porovnají s daty nástroje z TOOL.T. TNC vypočítá odchylky se správným znaménkem a zanese je do TOOL.T jako delta-hodnoty DR a DL. Kromě toho jsou odchylky k dispozici také v Q-parametrech Q115 a Q116. Je-li některá z hodnot delta větší než přípustné tolerance opotřebení nebo zlomení, TNC nástroj zablokuje (stav L v TOOL.T)
- **Číslo parametru pro výsledek?**: číslo parametru, do něhož TNC uloží stav měření:
  0,0: nástroj je v toleranci
  1,0: nástroj je opotřeben (**LTOL** a/nebo **RTOL** překročeno)
  2,0: nástroj je zlomen (**LBREAK** a/nebo **RBREAK** překročeno). Jestliže nechcete výsledek měření v programu dále zpracovávat, potvrďte dialogovou otázku klávesou NO ENT.
- **Bezpečná výška**: zadejte polohu v ose vřetena, v níž je vyloučena kolize s obrobky nebo upínacími prostředky. Bezpečná výška se vztahuje k aktivnímu vztažnému bodu obrobku. Je-li zadaná bezpečná výška tak malá, že by špička nástroje ležela pod horní hranou kotoučku, umístí TNC automaticky nástroj nad kotouček (bezpečnostní zóna z **safetyDistStylus**).
- **Měření břitů 0=ne / 1=ano**: určení, zda se má provést navíc měření jednotlivých břitů (maximálně lze proměřit 20 břitů)

Példa: První proměření s rotujícím nástrojem; starý formát

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 MĚŘENÍ NÁSTROJE
8 TCH PROBE 33.1 KONTROLA: 0
9 TCH PROBE 33.2 VÝŠKA: +120
10 TCH PROBE 33.3 MĚŘENÍ BŘITU: 0
```

Példa: Kontrola s proměřením jednotlivých břitů, stav uložit do Q5; starý formát

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 MĚŘENÍ NÁSTROJE
8 TCH PROBE 33.1 KONTROLA: 1 Q5
9 TCH PROBE 33.2 VÝŠKA: +120
10 TCH PROBE 33.3 MĚŘENÍ BŘITU: 1
```

Példa: NC-bloky; nový formát

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 483 MĚŘENÍ NÁSTROJE
    Q340=1     ;KONTROLA
    Q260=+100;BEZPEČNÁ VÝŠKA
    Q341=1     ;MĚŘENÍ BŘITU
```

Symbole

3D-dotykové sondy ... 16
kalibrace
spínací ... 29

A

Automatické měření nástroje ... 148
Automatické měření nástrojů viz Měření nástrojů
Automatické nastavení vztažného bodu ... 61
do středu 4 děr ... 96
roh uvnitř ... 88
Roh zvenku ... 85
Střed kruhové kapsy (díry) ... 77
Střed kruhového čepu ... 81
Střed pravoúhlé kapsy ... 71
Střed pravoúhlého čepu ... 74
Střed roztečné kružnice ... 91
středu drážky ... 65
středu výstupku ... 68
v jediné libovolné ose ... 99
v ose dotykové sondy ... 94

D

Data dotykové sondy ... 23

F

FCL-funkce ... 4

K

Kompenzace šikmé polohy obrobku
natočením ... 52, 57
pomocí dvou děr ... 46
pomocí dvou kruhových čepů ... 49
změřením dvou bodů na přímce ... 32, 44
Kontrola nástrojů ... 108
Kontrola tolerance ... 108
Korekce nástroje ... 108

M

Měření šířky drážky ... 126
Měření šířky zevnitř ... 126
Měření šířky zvenku ... 128
Měření jednotlivých souřadnic ... 130
Měření kruhu zevnitř ... 114
Měření kruhu zvenku ... 117
Měření roztečné kružnice ... 133
Měření úhlu ... 112
Měření úhlů jedné roviny ... 136
Měření úhlů roviny ... 136
Měření výstupku zvenku ... 128

P

Pásmo spolehlivosti ... 20
Polohovací logika ... 21
Posuv při snímání ... 20
Proměření díry ... 114
Proměření pravoúhlé kapsy ... 123
Proměření pravoúhlého čepu ... 120
Proměřování nástrojů ... 148
Délka nástroje ... 152
Kalibrace dotykové sondy TT ... 151
Kompletní proměření ... 156
Přehled ... 150
Rádius nástroje ... 154
Strojní parametry ... 147
Proměřování obrobků ... 37, 105
Protokolování výsledků měření ... 106

R

Ruční nastavení vztažného bodu
Roh jako vztažný bod ... 35
Střed kružnice jako vztažný bod ... 36
v jediné libovolné ose ... 34

S

Snímací cykly
pro automatický provozní režim ... 18
Ruční provozní režim ... 26
Stav měření ... 107
Stav vývoje ... 4
Strojní parametr pro 3D-dotykovou sondu ... 19

T

Tabulka dotykové sondy ... 22
Tabulka nulových bodů
Převzetí výsledků snímání ... 27
Tabulka Preset ... 64
Převzetí výsledků snímání ... 28

V

Výsledek - parametr ... 64, 107
Výsledky měření v Q-parametrech ... 64, 107
Vícenásobné měření ... 20
Vztažný bod
uložit do tabulky nulových bodů ... 64
uložit do tabulky Preset ... 64

Z

Základní natočení
přímé nastavení ... 56
zjišťování během chodu programu ... 42
zjištění v ručním provozním režimu ... 32
Zápis sejmutých hodnot do tabulky Preset ... 28
Zapsání sejmutých hodnot do tabulky nulových bodů ... 27
Zohlednit základní natočení ... 16

Přehled

Cykly dotykové sondy

Číslo cyklu	Označení cyklu	DEF-aktivní	CALL-aktivní	Strana
0	Vztažná rovina	■		Strana 110
1	Vztažný bod polárně	■		Strana 111
3	Měření	■		Strana 142
30	Kalibrace dotykové sondy TT	■		Strana 151
31	Měření / kontrola délky nástroje	■		Strana 152
32	Měření / kontrola rádiusu nástroje	■		Strana 154
33	Měření / kontrola délky a rádiusu nástroje	■		Strana 156
400	Základní natočení pomocí dvou bodů	■		Strana 44
401	Základní natočení pomocí dvou děr	■		Strana 46
402	Základní natočení pomocí dvou čepů	■		Strana 49
403	Kompenzace šikmé polohy natočením v ose	■		Strana 52
404	Nastavení základního natočení	■		Strana 56
405	Kompenzace šikmé polohy osou C	■		Strana 57
408	Nastavení vztažného bodu do středu drážky (funkce FCL 3)	■		Strana 65
409	Nastavení vztažného bodu do středu výstupku (funkce FCL 3)	■		Strana 68
410	Nastavení vztažného bodu uvnitř obdélníku (do středu kapsy)	■		Strana 71
411	Nastavení vztažného bodu zvenku obdélníku (do středu čepu)	■		Strana 74
412	Nastavení vztažného bodu uvnitř kruhu (díra)	■		Strana 77
413	Nastavení vztažného bodu zvenku kruhu (čep)	■		Strana 81
414	Nastavení vztažného bodu zvenku rohu	■		Strana 85
415	Nastavení vztažného bodu uvnitř rohu	■		Strana 88
416	Nastavení vztažného bodu do středu roztečné kružnice	■		Strana 91
417	Nastavení vztažného bodu v ose dotykové sondy	■		Strana 94
418	Nastavení vztažného bodu do středu čtyř děr	■		Strana 96
419	Nastavení vztažného bodu do jednotlivé, volitelné osy	■		Strana 99
420	Měření úhlu obrobku	■		Strana 112

Číslo cyklu	Označení cyklu	DEF-aktivní	CALL-aktivní	Strana
421	Měření obrobku kruh zevnitř (díra)	■		Strana 114
422	Měření obrobku kruh zvenku (čep)	■		Strana 117
423	Měření obrobku obdélník zevnitř	■		Strana 120
424	Měření obrobku obdélník zvenku	■		Strana 123
425	Měření obrobku - šířka zevnitř (drážka)	■		Strana 126
426	Měření obrobku - šířka zvenku (výstupek)	■		Strana 128
427	Měření obrobku - jednotlivá, volitelná osa	■		Strana 130
430	Měření obrobku - roztečná kružnice	■		Strana 133
431	Měření obrobku - rovina	■		Strana 136
480	Kalibrace dotykové sondy TT	■		Strana 151
481	Měření / kontrola délky nástroje	■		Strana 152
482	Měření / kontrola rádiusu nástroje	■		Strana 154
483	Měření / kontrola délky a rádiusu nástroje	■		Strana 156

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 (8669) 31-0
FAX +49 (8669) 5061
E-Mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 (8669) 32-1000
Measuring systems ☏ +49 (8669) 31-3104
E-Mail: service.ms-support@heidenhain.de
TNC support ☏ +49 (8669) 31-3101
E-Mail: service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 (8669) 31-3103
E-Mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 (8669) 31-3102
E-Mail: service.plc@heidenhain.de
Lathe controls ☏ +49 (8669) 31-3105
E-Mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de

3D-dotykové sondy HEIDENHAIN

Vám pomáhají zkracovat vedlejší časy:

například

- vyrovnávání obrobků
- definování vztažných bodů
- proměřování obrobků
- digitalizace 3D-tvarů

s obrobkovými dotykovými sondami
TS 220 s kabelem
TS 640 s infračerveným přenosem

- proměřování nástrojů
- kontrola opotřebení
- detekce lomu nástroje

s nástrojovými dotykovými sondami
TT 140

Ve 00
661 873-C0 · SW03 · 0.3 · 9/2008 · H · Vytištěno ve spolkové Republice Německo · Práva změny jsou vyhražen