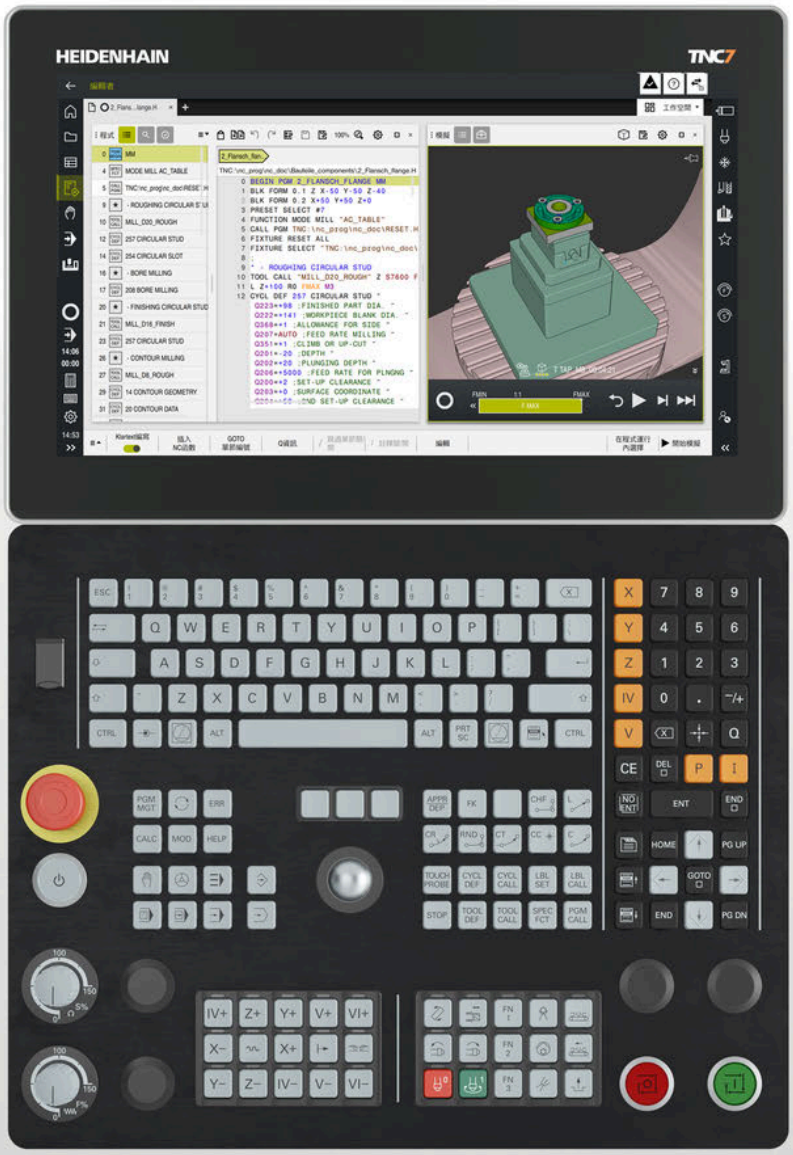
HEIDENHAIN



TNC7 basic

Používateľská príručka
Meracie cykly pre obrobok a nástroje

Softvér NC
81762x-18

Slovensky (sk)
10/2023

Obsah

1	O používateľskej príručke	17
2	O produkte	27
3	Prvé kroky	43
4	Základy NC a programovania	53
5	Premenné programovanie	71
6	Sním. systémy	77
7	Cykly snímacieho systému pre obrobok (#17 / #1-05-1)	103
8	Cykly snímacieho systému pre nástroj (#17 / #1-05-1)	359
9	Cykly snímacieho systému na meranie kinematiky	377

1 O používateľskej príručke 17

1.1 Cieľová skupina používateľov 18

1.2 Dostupná používateľská dokumentácia 19

1.3 Použité typy upozornení 20

1.4 Pokyny na používanie programov NC 21

1.5 Používateľská príručka ako integrovaný pomocník k produktu TNCguide 22

1.5.1 Vyhľadávať v TNCguide 25

1.5.2 Kopírovať príklady NC do schránky 26

1.6 Kontakt do redakcie 26

2 O produkte 27

2.1 TNC7 basic 28
2.1.1 Účel použitia 29
2.1.2 Predpokladané miesto používania 29

2.2 Bezpečnostné pokyny 30

2.3 Softvér 32
2.3.1 Voliteľné softvéry 33
2.3.2 Upozornenia týkajúce sa licencie a používania 39

2.4 Oblasti rozhrania ovládania 40

2.5 Prehľad prevádzkových režimov 41

3 Prvé kroky 43

3.1 Programovanie a simulovanie obrobku 44

3.1.1 Príkladová úloha 44
3.1.2 Vyberte prevádzkový režim Programovanie 45
3.1.3 Vytvorenie rozhrania ovládania ku programovaniu 45
3.1.4 Vytvorenie nového programu NC 46
3.1.5 Programovanie obrábacieho cyklu 46
3.1.6 Simulácia programu NC 51

4 Základy NC a programovania 53

4.1 Práca s cyklami 54

4.1.1 Všeobecné informácie o cykloch 54
4.1.2 Všeobecné informácie o cykloch snímacieho systému 62
4.1.3 Cykly špecifické pre stroj 67
4.1.4 Skupiny cyklov k dispozícii 68

5 Premenné programovanie 71

5.1 Implicitné hodnoty programu pre cykly 72

5.1.1 Prehľad 72
5.1.2 Zadanie GLOBAL DEF 72
5.1.3 Používanie údajov GLOBAL DEF 73
5.1.4 Všeobecne platné globálne údaje 74
5.1.5 Globálne údaje pre snímacie funkcie 75

6 Sním. systémy 77

6.1 Kalibrácia snímacieho systému obrobku (#17 / #1-05-1) 78

6.1.1 Prehľad 78
6.1.2 Základy 78
6.1.3 Cyklus 460 KALIBRACIA TS NA GULI (#17 / #1-05-1) 80
6.1.4 Cyklus 461 KALIBRACIA TS DLZKY (#17 / #1-05-1) 88
6.1.5 Cyklus 462 KALIBRACIA TS V PRSTENCI (#17 / #1-05-1) 90
6.1.6 Cyklus 463 KALIBRACIA TS NA CAPE (#17 / #1-05-1) 93

6.2 Kalibrácia snímacieho systému nástroja (#17 / #1-05-1) 96

6.2.1 Prehľad 96
6.2.2 Základy 96
6.2.3 Cyklus 480 KALIBRACIA TT (#17 / #1-05-1) 97
6.2.4 Cyklus 484 KALIBROVAT IR TT (#17 / #1-05-1) 99

7 Cykly snímacieho systému pre obrobok (#17 / #1-05-1) 103

7.1 Prehľad 104

7.2 Základy cyklov snímacieho systému 14xx (#17 / #1-05-1) 109

7.2.1 Aplikácia 109
7.2.2 Vyhodnotenie 109
7.2.3 Protokol 110
7.2.4 Upozornenia 110
7.2.5 Poloautomatický režim 111
7.2.6 Vyhodnotenie tolerancií 116
7.2.7 Odovzdanie skutočnej polohy 118

7.3 Určenie nesúososti obrobku (#17 / #1-05-1) 119

7.3.1 Základy cyklov snímacieho systému 400 až 405 119
7.3.2 Cyklus 400 ZAKL NATOC. (#17 / #1-05-1) 120
7.3.3 Cyklus 401 CER. 2 OTVORY (#17 / #1-05-1) 124
7.3.4 Cyklus 402 CER. 2 CAPY (#17 / #1-05-1) 129
7.3.5 Cyklus 403 CER NAD. OSOU OT. (#17 / #1-05-1) 134
7.3.6 Cyklus 404 NAST. ZAKL. NATOC. (#17 / #1-05-1) 139
7.3.7 Cyklus 405 CERVENA CEZ OS C (#17 / #1-05-1) 140
7.3.8 Cyklus 1410 HRANA SNIMANIA (#17 / #1-05-1) 145
7.3.9 Cyklus 1411 SNIMANIE DVOCH KRUHOV (#17 / #1-05-1) 152
7.3.10 Cyklus 1412 SNIMANIE SIKMEJ HRANY (#17 / #1-05-1) 161
7.3.11 Cyklus 1416 SNÍMAŤ PRIESEČNÍK (#17 / #1-05-1) 169
7.3.12 Cyklus 1420 UROVEN SNIMANIA (#17 / #1-05-1) 178
7.3.13 Príklad: Určenie základného natočenia pomocou dvoch otvorov 185
7.3.14 Príklad: Určenie základného natočenia pomocou roviny a dvoch otvorov 186
7.3.15 Príklad: Zarovnanie otočného stola pomocou dvoch otvorov 188

7.4 Vzťažný bod záznamu (#17 / #1-05-1)..... 189
7.4.1 Základy cyklov snímacieho systému 408 až 419 pre zadávanie vzťažných bodov..... 189
7.4.2 Cyklus 408 REF. B. STR. DR. (#17 / #1-05-1)..... 191
7.4.3 Cyklus 409 REF. B. STR. VYST. (#17 / #1-05-1)..... 196
7.4.4 Cyklus 410 REF. B. VNUT. OBDL. (#17 / #1-05-1)..... 201
7.4.5 Cyklus 411 REF. B. VONK. OBDL. (#17 / #1-05-1)..... 206
7.4.6 Cyklus 412 REF. B. VNUT. KRUH (#17 / #1-05-1)..... 211
7.4.7 Cyklus 413 REF. B. VONK. KRUH (#17 / #1-05-1)..... 217
7.4.8 Cyklus 414 REF. B. VONK. ROH (#17 / #1-05-1)..... 223
7.4.9 Cyklus 415 REF. B. VNUT. ROH (#17 / #1-05-1)..... 229
7.4.10 Cyklus 416 REF. B. ST. ROZ. KR. (#17 / #1-05-1)..... 236
7.4.11 Cyklus 417 REF. BOD OSI TS (#17 / #1-05-1)..... 242
7.4.12 Cyklus 418 REF. B. 4 OTVOROV (#17 / #1-05-1)..... 245
7.4.13 Cyklus 419 REF. BOD. JEDN. OSI (#17 / #1-05-1)..... 250
7.4.14 Cyklus 1400 SNIMANIE POLOHY (#17 / #1-05-1)..... 253
7.4.15 Cyklus 1401 SNIMANIE KRUHU (#17 / #1-05-1)..... 257
7.4.16 Cyklus 1402 SNIMANIE GULE (#17 / #1-05-1)..... 262
7.4.17 Cyklus 1404 PROBE SLOT/RIDGE (#17 / #1-05-1)..... 266
7.4.18 Cyklus 1430 PROBE POSITION OF UNDERCUT (#17 / #1-05-1)..... 271
7.4.19 Cyklus 1434 PROBE SLOT/RIDGE UNDERCUT (#17 / #1-05-1)..... 276
7.4.20 Príklad: Vloženie vzťažného bodu stred kruhového segmentu a horná hrana obrobku..... 282
7.4.21 Príklad: Vloženie vzťažného bodu horná hrana obrobku a stred rozstupovej kružnice..... 283

7.5 Kontrola obrobkov (#17 / #1-05-1)..... 285
7.5.1 Základy cyklov snímacieho systému 0, 1 a 420 až 431..... 285
7.5.2 Cyklus 0 REF. ROVINA (#17 / #1-05-1)..... 289
7.5.3 Cyklus 1 REF. BOD POLARNY (#17 / #1-05-1)..... 291
7.5.4 Cyklus 420 MERANIE UHLA (#17 / #1-05-1)..... 293
7.5.5 Cyklus 421 MERANIE OTVORU (#17 / #1-05-1)..... 296
7.5.6 Cyklus 422 MERANIE VONK. KRUH (#17 / #1-05-1)..... 301
7.5.7 Cyklus 423 MERANIE VNUT. KRUH (#17 / #1-05-1)..... 306
7.5.8 Cyklus 424 MERANIE VONK. OBDL. (#17 / #1-05-1)..... 310
7.5.9 Cyklus 425 MERANIE VNUT. OBDL. (#17 / #1-05-1)..... 315
7.5.10 Cyklus 426 MERANIE VONK. REB. (#17 / #1-05-1)..... 319
7.5.11 Cyklus 427 MER. SURADNIC (#17 / #1-05-1)..... 323
7.5.12 Cyklus 430 MER. ROZST. KRUZ. (#17 / #1-05-1)..... 328
7.5.13 Cyklus 431 MER. ROVINY (#17 / #1-05-1)..... 333
7.5.14 Príklad: Zmeranie a dodatočné obrábanie pravouhlého výčnelka..... 337
7.5.15 Príklad: Merať pravouhlý výrez, zaprotokolovať výsledky z merania..... 339

7.6 Poloha snímania v rovine alebo v priestore (#17 / #1-05-1)..... 340
7.6.1 Cyklus 3 MERAT (#17 / #1-05-1)..... 340
7.6.2 Cyklus 4 MERAT 3D (#17 / #1-05-1)..... 343
7.6.3 Cyklus 444 SNIMANIE 3D (#17 / #1-05-1)..... 345

7.7 Vplyv na postupnosť cyklov (#17 / #1-05-1)..... 350
7.7.1 Cyklus 441 RYCHLA KONTROLA (#17 / #1-05-1)..... 350
7.7.2 Cyklus 1493 SNIMANIE VYTLACOVANIA (#17 / #1-05-1)..... 354

8 Cykly snímacieho systému pre nástroj (#17 / #1-05-1) 359

8.1 Prehľad 360

8.2 Základy 360

8.2.1 Aplikácia 360
8.2.2 Merací nástroj s dĺžkou 0 360
8.2.3 Nastaviť parametre stroja 362
8.2.4 Vstupy v tabuľke nástrojov pri frézovacíchnástrojoch 363

8.3 Premerať frézovacie nástroje (#17 / #1-05-1) 365

8.3.1 Cyklus 481 DLZKA NASTROJA (#17 / #1-05-1) 365
8.3.2 Cyklus 482 POLOMER NASTROJA (#17 / #1-05-1) 368
8.3.3 Cyklus 483 MER. NASTROJA (#17 / #1-05-1) 372

9 Cykly snímacieho systému na meranie kinematiky 377

9.1 Prehľad 378

9.2 Základy (#48 / #2-01-1) 379

9.2.1 Základy 379
9.2.2 Predpoklady 380
9.2.3 Upozornenia 381

9.3 Zabezpečenie, meranie a optimalizácia kinematiky (#48 / #2-01-1) 382

9.3.1 Cyklus 450 ULOZIT KINEMATIKU (#48 / #2-01-1) 382
9.3.2 Cyklus 451 MERANIE KINEMATIKY (#48 / #2-01-1) 385
9.3.3 Cyklus 452 KOMPENZACIA PREDVOL. (#48 / #2-01-1) 401
9.3.4 Cyklus 453 MRIEZKA KINEMAT. (#48 / #2-01-1) 413

1

O používateľskej príručke

1.1 Cieľová skupina používateľov

Za používateľov sa považujú všetci používatelia ovládania, ktorí vykonávajú aspoň jednu z nasledujúcich úloh:

- Obsluha stroja
  - nastavenie nástrojov,
  - nastavenie obrobkov,
  - obrábanie obrobkov,
  - odstraňovanie možných chýb počas chodu programu.
- Vytváranie a testovanie programov NC
  - vytváranie programov NC na ovládaní alebo externe pomocou systému CAM,
  - testovanie programov NC pomocou simulácie,
  - odstraňovanie možných chýb počas testu programu.

Používateľská príručka vyžaduje na základe hĺbky informácií od používateľov nasledujúce kvalifikačné požiadavky:

- základné technické znalosti, napr. čítanie technických výkresov a priestorová predstavivosť,
- základné poznatky v oblasti trieskového obrábania, napr. význam materiálových technologických hodnôt,
- bezpečnostné poučenie, napr. možné nebezpečenstvá a ich predchádzanie,
- inštruktáž na stroji, napr. smery osí a konfigurácia stroja.

Spoločnosť HEIDENHAIN ponúka ďalším cieľovým skupinám informačné produkty:

- prospekty a prehľad dodávok pre záujemcov o kúpu,
- servisná príručka pre servisných technikov,
- technická príručka pre výrobcov strojov.

Okrem toho ponúka spoločnosť HEIDENHAIN používateľom, ako aj osobám prichádzajúcim z iného prostredia širokú ponuku školení NC programovania.
HEIDENHAIN portál školení

Na základe cieľovej skupiny obsahuje táto používateľská príručka len informácie o prevádzke a obsluhe ovládania. Informačné produkty pre iné cieľové skupiny obsahujú informácie pre ďalšie fázy života produktu.

1.2 Dostupná používateľská dokumentácia

Používateľská príručka

Tento informačný produkt označuje spoločnosť HEIDENHAIN ako používateľskú príručku nezávisle od výstupného alebo prenosového média. Známe pomenovania s rovnakým významom sú napr. návod na používanie, návod na obsluhu a návod na prevádzku.

Používateľská príručka pre ovládanie je k dispozícii v nasledujúcich variantoch:

- Ako tlačené vydanie rozdelené do nasledujúcich modulov:
  - Používateľská príručka **Nastavenie a spracovanie** obsahuje všetky informácie o nastavovaní stroja, ako aj o spracovávaní programov NC.
    ID: 1410286-xx
  - Používateľská príručka **Programovanie a testovanie** obsahuje všetky informácie o vytváraní a testovaní programov NC. Neobsahuje cykly snímacieho systému a obrábania.
    ID: 1409856-xx
  - Používateľská príručka **Cykly obrábania** obsahuje všetky funkcie cyklov obrábania.
    ID: 1410289-xx
  - Používateľská príručka **Meracie cykly pre obrobok a nástroje** obsahuje všetky funkcie cyklov snímacieho systému.
    ID: 1410290-xx
- **Súborné vydanie** vo forme súborov PDF členených podľa tlačených verzií alebo vo forme používateľskej príručky obsahujúce všetky moduly
  ID: 1411730-xx
  TNCguide
- Ako súbor HTML určený na použitie ako integrovaný pomocník k produktu **TNCguide** priamo v ovládaní.
  TNCguide

Používateľská príručka vám pomáha pri bezpečnej manipulácii s ovládaním v súlade s účelom použitia.
Ďalšie informácie: "Účel použitia", Strana 29

Ďalšie informačné produkty pre používateľa

Ako používateľ máte k dispozícii ďalšie informačné produkty:

- **Prehľad nových a zmenených softvérových funkcií** vás informuje o novinkách jednotlivých softvérových verzií.
  TNCguide
- **Prospekty HEIDENHAIN** vás informujú o produktoch a službách spoločnosti HEIDENHAIN, napr. o voliteľných softvéroch ovládania.
  Prospekty HEIDENHAIN
- Databáza **NC-Solutions** ponúka riešenia pre časté úlohy.
  HEIDENHAIN-NC-Solutions

1.3 Použité typy upozornení

Bezpečnostné pokyny

Rešpektujte všetky bezpečnostné pokyny uvedené v tejto dokumentácii a v dokumentácii od výrobcu vášho stroja!

Bezpečnostné pokyny upozorňujú na riziká spojené so zaobchádzaním so softvérom a prístrojmi. Taktiež poskytujú tipy, ako sa im vyhnúť. Sú klasifikované na základe vážnosti nebezpečenstva a rozdelené do nasledujúcich skupín:

⚠ NEBEZPEČENSTVO

Nebezpečenstvo signalizuje ohrozenie osôb. Pokiaľ nebudete dodržiavať pokyny, ako sa vyhnúť ohrozeniu, bude toto ohrozenie **s určitosťou viesť k smrti alebo ťažkým zraneniam**.

⚠ VÝSTRAHA

Výstraha signalizuje ohrozenie osôb. Pokiaľ nebudete dodržiavať pokyny, ako sa vyhnúť ohrozeniu, bude toto ohrozenie **pravdepodobne viesť k smrti alebo ťažkým zraneniam**.

⚠ OPATRNE

Opatrne signalizuje ohrozenie osôb. Pokiaľ nebudete dodržiavať pokyny, ako sa vyhnúť ohrozeniu, bude toto ohrozenie **pravdepodobne viesť k ľahkým zraneniam**.

UPOZORNENIE

Upozornenie signalizuje ohrozenie predmetov alebo údajov. Pokiaľ nebudete dodržiavať pokyny, ako sa vyhnúť ohrozeniu, bude toto ohrozenie **pravdepodobne viesť k vecným škodám**.

Poradie informácií v rámci bezpečnostných pokynov

Všetky bezpečnostné pokyny obsahujú nasledujúce štyri odseky:

- výstražné slovo upozorňuje na závažnosť nebezpečenstva,
- druh a zdroj nebezpečenstva,
- dôsledky nerešpektovania nebezpečenstva, napr. „Pri nasledujúcom obrábaní hrozí nebezpečenstvo kolízie“,
- únik – opatrenia na odvrátenie nebezpečenstva,

Informačné pokyny

Rešpektujte informačné pokyny uvedené v tomto návode s cieľom zaistiť bezchybné a efektívne nasadenie softvéru.
V tomto návode nájdete nasledujúce informačné pokyny:

Informačný symbol označuje nejaký **tip**.
Tip Vám poskytne dôležité dodatočné alebo doplňujúce informácie.

Tento symbol vás upozorňuje, aby ste dodržiavali bezpečnostné pokyny výrobcu stroja. Symbol odkazuje na funkcie závislé od daného stroja. Možné riziká pre obsluhu a stroj sú opísané v príručke stroja.

Symbol knihy označuje **krížový odkaz**.
Krížový odkaz odkazuje na externú dokumentáciu, napr. dokumentáciu od výrobcu vášho stroja alebo tretích strán.

1.4 Pokyny na používanie programov NC

Programy NC obsiahnuté v používateľskej príručke sú návrhy riešení. Skôr ako použijete programy NC alebo jednotlivé bloky NC na stroji, musíte ich prispôsobiť.

Prispôsobte nasledujúce obsahy:

- nástroje,
- hodnoty rezných podmienok,
- posuvy,
- bezpečnú výšku alebo bezpečné polohy,
- polohy špecifické pre stroj, napr. s **M91**,
- cesty vyvolaní programu.

Niektoré programy NC závisia od kinematiky stroja. Prispôsobte tieto programy NC pred prvým testovacím chodom kinematike svojho stroja.

Navyše otestujte programy NC pomocou simulácie pred vlastným chodom programu.

Pomocou testu programu zistite, či program NC môžete použiť s dostupnými softvérovými verziami, aktívnou kinematikou stroja, ako aj aktuálnou konfiguráciou stroja.

1.5 Používateľská príručka ako integrovaný pomocník k produktu TNCguide

Aplikácia

Integrovaný pomocník k produktu **TNCguide** ponúka celkový rozsah všetkých používateľských príručiek.

Ďalšie informácie: "Dostupná používateľská dokumentácia", Strana 19

Používateľská príručka vám pomáha pri bezpečnej manipulácii s ovládaním v súlade s účelom použitia.
Ďalšie informácie: "Účel použitia", Strana 29

Súvisiace témy

- Pracovná oblasť **Pomocník**
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Programovanie a testovanie

Predpoklad

Ovládanie ponúka v stave pri expedovaní integrovaného pomocníka k produktu **TNCguide** v jazykových verziách nemčina a angličtina.

Ak ovládanie nenájde žiadnu vhodnú jazykovú verziu **TNCguide** k zvolenému dialógovému jazyku, otvorí **TNCguide** v anglickom jazyku.

Ak ovládanie nenájde jazykovú verziu **TNCguide**, otvorí informačnú stránku s pokynmi. Pomocou uvedeného linku, ako aj jednotlivých krokov doplníte chýbajúce súbory v ovládaní.

Informačnú stránku môžete otvoriť aj manuálne, tým že vyberiete **index.html** napr. pod **TNC:\tncguide\en\readme**. Cesta závisí od požadovanej jazykovej verzie, napr. **en** pre angličtinu.

Pomocou zadaných jednotlivých krokov môžete aktualizovať aj verziu **TNCguide**. Aktualizácia môže byť potrebná napr. po aktualizácii softvéru.

Opis funkcie

Integrovaný pomocník k produktu **TNCguide** je možné zvoliť v rámci aplikácie **Pomocník** alebo pracovnej oblasti **Pomocník**.

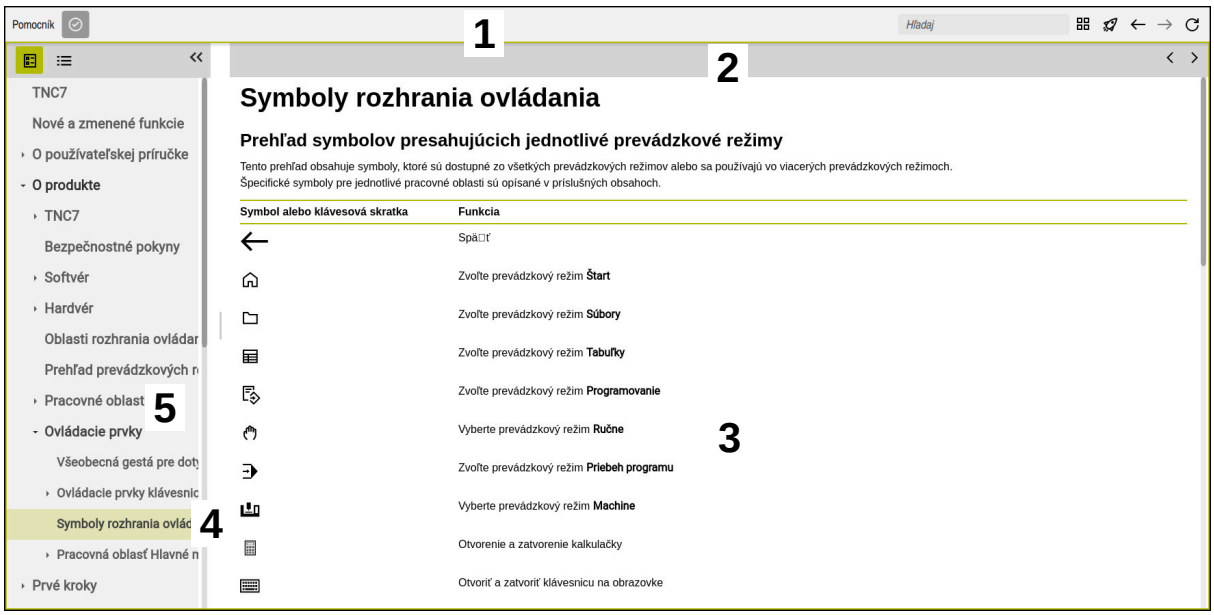
Ďalšie informácie: "Aplikácia Pomocník", Strana 23

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Programovanie a testovanie

Ovládanie **TNCguide** je v oboch prípadoch identické.

Ďalšie informácie: "Symboly", Strana 24

Aplikácia Pomocník



Otvorený **TNCguide** v pracovnej oblasti **Pomocník**

TNCguide obsahuje nasledujúce oblasti:

1 Záhlavie pracovnej oblasti **Pomocník**
Ďalšie informácie: "Pracovná oblasť Pomocník", Strana 24
2 Záhlavie integrovaného pomocníka k produktu **TNCguide**
Ďalšie informácie: "TNCguide ", Strana 24
3 Stĺpec s obsahom **TNCguide**
4 Oddeľovací znak medzi stĺpcami **TNCguide**
Pomocou oddeľovacieho znaku prispôsobíte šírku stĺpcov.
5 Navigačný stĺpec **TNCguide**

Symboly

Pracovná oblasť Pomocník

Pracovná oblasť **Pomocník** obsahuje v rámci aplikácie **Pomocník** nasledujúce symboly:

Symbol	Význam
	Otvorenie alebo zatvorenie stĺpca **Výsledky vyhľadávania** **Ďalšie informácie:** "Vyhľadávať v TNCguide", Strana 25
	Otvoriť úvodnú stránku Úvodná stránka zobrazuje všetky dostupné dokumentácie. Zvoľte požadovanú dokumentáciu pomocou navigačných dlaždíc, napr. **TNCguide**. Ak je dostupná výlučne jedna dokumentácia, ovládanie otvorí obsah priamo. Ak je otvorená dokumentácia, môžete použiť funkciu vyhľadávania.
	Otvoriť návody
	Navigovať Navigovať medzi naposledy otvorenými obsahmi
	Aktualizovať

TNCguide

Integrovaný pomocník k produktu **TNCguide** obsahuje nasledujúce symboly:

Symbol	Význam
	Otvoriť štruktúru Štruktúra sa skladá z nadpisov obsahov. Štruktúra slúži ako hlavná navigácia v rámci dokumentácie.
	Otvoriť index Index sa skladá z dôležitých hesiel. Index slúži ako alternatívna navigácia v rámci dokumentácie.
	Navigovať Zobraziť predchádzajúcu alebo nasledujúcu stránku v rámci dokumentácie
	Otvoriť alebo zatvoriť Zobraziť alebo skryť navigáciu
	Kopírovať Kopírovať príklady NC do schránky **Ďalšie informácie:** "Kopírovať príklady NC do schránky", Strana 26

Kontextový pomocník

TNCguide môžete vyvolať kontextovo. Pri kontextovom vyvolaní sa dostanete priamo k súvisiacim informáciám, napr. k vybranému prvku alebo k aktuálnej funkcii NC.

Kontextového pomocníka môžete vyvolať pomocou nasledujúcich možností:

Symbol alebo tlačidlo	Význam
ⓘ	Symbol **Pomocník** Ak vyberiete symbol a potom prvok na používateľskom rozhraní, ovládanie otvorí príslušné informácie v **TNCguide**.
HELP	Tlačidlo **HELP** Keď upravujete blok NC a stlačíte tlačidlo **HELP**, ovládanie otvorí príslušné informácie v **TNCguide**.

Ak vyvoláte TNCguide kontextovo, ovládanie otvorí jeho obsah v prekrývacom okne. Ak vyberiete tlačidlo **Zobraziť viac**, ovládanie otvorí **TNCguide** v aplikácii **Pomocník**.

Ďalšie informácie: "Aplikácia Pomocník", Strana 23

Ak je už otvorená pracovná oblasť **Pomocník**, ovládanie zobrazí **TNCguide** v nej a nie ako prekrývacie okno.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Programovanie a testovanie

1.5.1 Vyhľadávať v TNCguide

Pomocou funkcie vyhľadávania vyhľadávate v rámci otvorenej dokumentácie podľa zadaných pojmov.

Funkciu vyhľadávania použijete takto:

- ▶ Zadajte reťazec znakov

> ⓘ Vstupné pole sa nachádza v reťazci znakov v záhlaví okna vľavo od symbolu Home, s ktorým navigujete na úvodnú stránku.
>
> Vyhľadávanie sa spustí automaticky, keď zadáte napr. písmeno.
>
> Ak chcete vymazať zadanie, použite symbol X v rámci vstupného poľa.

- > Ovládanie otvorí stĺpec s výsledkami vyhľadávania.
- > Ovládanie označí nájdené miesta aj v rámci otvorenej stránky s obsahom.
- ▶ Vybrať nájdené miesto
- > Ovládanie otvorí zvolený obsah.
- > Ovládanie zobrazuje naďalej výsledky posledného vyhľadávania.
- ▶ Príp. zvoľte alternatívne nájdené miesto
- ▶ Príp. zadajte nový reťazec znakov

1.5.2 Kopírovať príklady NC do schránky

Pomocou funkcie kopírovania prevezmete príklady NC z dokumentácie do editora NC.

Funkciu kopírovania použijete takto:

- Navigujte na požadovaný príklad NC
- Otvorte **Pokyny na používanie programov NC**.
- Prečítajte si a rešpektujte **Pokyny na používanie programov NC**.

  Ďalšie informácie: "Pokyny na používanie programov NC", Strana 21

- Kopírovať príklad NC do schránky

> Tlačidlo zmení počas kopírovania farbu.

> Schránka obsahuje celý obsah kopírovaného príkladu NC.

- Vloženie príkladu NC do programu NC
- Vkladaný obsah upravte podľa časti **Pokyny na používanie programov NC**.
- Otestujte program PNC pomocou simulácie

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Programovanie a testovanie

1.6 Kontakt do redakcie

Požadovanie zmien alebo odhalenie chybového škriatka?

Ustavične sa pre vás snažíme zlepšovať našu dokumentáciu. Pomôžte nám s tým a oznámte nám, čo by ste si želali zmeniť, na nasledujúcu e-mailovú adresu:

tnc-userdoc@heidenhain.de

2

O produkte

2.1 TNC7 basic

Každé ovládanie HEIDENHAIN vás podporuje programovaním sprevádzaným dialógovými oknami a detailnou simuláciou. Pomocou TNC7 basic môžete navyše programovať pomocou formulárov alebo graficky a tak sa môžete rýchlo a bezpečne dostať k požadovanému výsledku.

Možnosti softvéru, ako aj voliteľné hardvérové rozšírenia umožňujú flexibilné zvýšenie rozsahu funkciu a komfortu obsluhy.

Komfort obsluhy zvyšuje, napr. použitie snímacích systémov, ručných koliesok alebo 3D myši.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Definície

Skratka	Definícia
TNC	**TNC** je odvodené od skratky **CNC** (computerized numerical control). **T** (tip alebo touch) predstavuje možnosť naťukať programy NC priamo na ovládaní alebo tiež graficky programovať pomocou gest.
7	Číslo programu zobrazuje generáciu ovládania. Rozsah funkcií závisí od aktivovaných možností softvéru.
basic	Doplnok basic ukazuje, že ovládanie ponúka všetky základné funkcie potrebné na univerzálne frézovanie a vŕtanie v kompaktnej forme.

2.1.1 Účel použitia

Informácie týkajúce sa účelu použitia vám ako používateľovi pomáhajú pri manipulácii s produktom, napr. obrábacím strojom.

Ovládanie je komponent stroja a nie kompletný stroj. Táto používateľská príručka opisuje používanie ovládania. Pred použitím stroja vrát. ovládania sa informujte pomocou dokumentácie výrobcu stroja o aspektoch relevantných z hľadiska bezpečnosti, potrebnom bezpečnostnom vybavení, ako aj požiadavkách na kvalifikovaný personál.

Spoločnosť HEIDENHAIN distribuuje ovládania na používanie vo frézovacích a vŕtacích strojoch, ako aj v obrábacích centrách pracujúcich až s 24 osami. Keď sa vy ako používateľ stretnete s odlišnou konšteláciou, musíte ihneď kontaktovať prevádzkovateľa.

HEIDENHAIN navyše prispieva k zvýšeniu vašej bezpečnosti, ako aj ochrany vašich produktov tým, že napr. zohľadňuje spätné hlásenia zákazníkov. Z toho vyplývajú, napr. prispôsobenia funkcií ovládania a bezpečnostných pokynov v informačných produktoch.

Prispejte aktívne k zvýšeniu bezpečnosti tak, že ohlásite chýbajúce alebo chybné informácie.

Ďalšie informácie: "Kontakt do redakcie", Strana 26

2.1.2 Predpokladané miesto používania

Podľa normy DIN EN 50370-1 pre elektromagnetickú kompatibilitu (EMK) je ovládanie schválené na používanie v priemyselných prostrediach.

Definície

Smernica	Definícia
DIN EN 50370-1:2006-02	Táto norma sa zaoberá napr. témou rušivého vyžarovania a odolnosti voči rušeniu obrábacích strojov.

2.2 Bezpečnostné pokyny

Rešpektujte všetky bezpečnostné pokyny uvedené v tejto dokumentácii a v dokumentácii od výrobcu vášho stroja!

Nasledujúce bezpečnostné pokyny sa vzťahujú výlučne na ovládanie ako samostatný komponent a nie na špecifický kompletný produkt, teda obrábací stroj.

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Pred použitím stroja vrát. ovládania sa informujte pomocou dokumentácie výrobcu stroja o aspektoch relevantných z hľadiska bezpečnosti, potrebnom bezpečnostnom vybavení, ako aj požiadavkách na kvalifikovaný personál.

Nasledujúci prehľad obsahuje výlučne všeobecne platné bezpečnostné pokyny. V nasledujúcej kapitole si všimnite bezpečnostné pokyny, ktoré sú čiastočne závislé od konfigurácie.

Na zaistenie maximálnej možnej bezpečnosti sa všetky bezpečnostné pokyny opakujú na relevantných miestach v kapitole.

⚠ NEBEZPEČENSTVO

Pozor, nebezpečenstvo pre používateľa!

Pri nezabezpečených prípojných zásuvkách, poškodených kábloch a nenáležitom používaní hrozí vždy nebezpečenstvo zásahu elektrickým prúdom. Nebezpečenstvo začína hroziť už pri zapnutí stroja!

- Zariadenia smie zapájať alebo odstraňovať výlučne servisný personál.
- Stroj zapínajte výlučne s pripojeným ručným kolieskom alebo zabezpečenou prípojnou zásuvkou.

⚠ NEBEZPEČENSTVO

Pozor, nebezpečenstvo pre používateľa!

Stroje a ich komponenty sú vždy zdrojom mechanických nebezpečenstiev. Elektrické, magnetické alebo elektromagnetické polia sú nebezpečné najmä pre osoby s kardiostimulátormi a implantátmi. Nebezpečenstvo začína hroziť už pri zapnutí stroja!

- Rešpektujte a dodržiavajte príručku k stroju
- Rešpektujte a dodržiavajte bezpečnostné pokyny a symboly
- Používajte bezpečnostné prvky

⚠ VÝSTRAHA

Pozor, nebezpečenstvo pre používateľa!

Škodlivý softvér (vírusy, trójske kone, malvér alebo červy) môžu zmeniť dátové záznamy, ako aj softvér. Manipulované dátové záznamy, ako aj softvér, môžu viesť k nepredvídateľným reakciám stroja.

- Kontrola vymeniteľných pamäťových médií pred používaním zameraná na prítomnosť škodlivého softvéru
- Spúšťanie interného webového prehliadača výlučne v sandboxe

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ovládanie vykoná automatickú kontrolu kolízií medzi nástrojom a obrobkom. Pri nesprávnom predpolohovaní alebo nedostatočnej vzdialenosti medzi komponentmi hrozí počas referenčného posuvu osí nebezpečenstvo kolízie!

- Rešpektujte pokyny na obrazovke
- Pred referenčným posuvom vykonajte v prípade potreby posuv do bezpečnej polohy.
- Dávajte pozor na prípadné kolízie

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ovládanie používa na korekciu dĺžky nástroja definovanú dĺžku nástroja tabuľky nástrojov. Nesprávne dĺžky nástrojov spôsobujú aj chybnú korekciu dĺžky nástroja. Pri nástrojoch s dĺžkou **0** a po bloku **TOOL CALL 0** nevykoná ovládanie žiadnu na korekciu dĺžky nástroja ani kontrolu kolízií. Počas nasledujúcich polohovaní nástrojov hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Pre nástroje definujte vždy skutočnú dĺžku nástrojov (nie len rozdiely).
- Blok **TOOL CALL 0** používajte výlučne na vyprázdnenie vretena

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Programy NC vytvorené na starších ovládaniach môžu na aktuálnych ovládaniach spôsobiť odlišné pohyby osí alebo chybové hlásenia. Počas obrábania hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Program NC a úsek programu skontrolujte pomocou grafickej simulácie
- Program NC alebo úsek programu opatrne otestujte v prevádzkovom režime **Krokovanie programu**

UPOZORNENIE

Pozor, hrozí strata údajov!

Ak pripojené USB zariadenia riadne neodstránite počas prenosu údajov, môže dôjsť k poškodeniu alebo strate údajov!

- USB rozhranie používajte iba na prenos a zálohovanie, nie na obrábanie a spracovanie programov NC
- USB zariadenie po prenose údajov odstráňte pomocou softvérových tlačidiel

UPOZORNENIE

Pozor, hrozí strata údajov!

Ovládanie musíte vypnúť na ukončenie prebiehajúcich procesov a uloženie údajov. Okamžité vypnutie ovládania stlačením hlavného spínača môže v akomkoľvek stave ovládania spôsobiť stratu údajov!

- Ovládanie vypínajte vždy cielene
- Hlavný spínač stláčajte výlučne po hlásení na obrazovke

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak v chode programu pomocou funkcie **GOTO** zvolíte blok NC a následne spracujete program NC, ignoruje ovládanie všetky vopred naprogramované funkcie NC, napr. transformácie. Preto hrozí počas nasledujúcich posuvov nebezpečenstvo kolízie!

- Funkciu **GOTO** používajte len pri programovaní a testovaní programov NC
- Pri spracovaní programov NC používajte výlučne **Beh blokov**

2.3 Softvér

Táto používateľská príručka opisuje funkcie na nastavenie stroja, ako aj na programovanie a spracovanie programov NC, ktoré poskytuje ovládanie pri plnom rozsahu funkcií.

Skutočný rozsah funkcií závisí od aktivovaných možností softvéru.
Ďalšie informácie: "Voliteľné softvéry", Strana 33

Tabuľka zobrazuje čísla NC softvéru opísané v tejto používateľskej príručke.

Spoločnosť HEIDENHAIN zjednodušila schému verziovania od verzie softvéru NC 16:

- Obdobie zverejnenia určuje číslo verzie.
- Všetky typy ovládania určitého obdobia zverejnenia majú to isté číslo verzie.
- Číslo verzie programovacích miest zodpovedá číslu verzie softvéru NC.

Číslo softvéru NC	Produkt
817620-18	TNC7 basic
817625-18	TNC7 basic Programovacie miesto

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Táto používateľská príručka opisuje základné funkcie ovládania. Výrobca stroja môže funkcie ovládania prispôsobiť stroju, rozšíriť ich alebo obmedziť.

Skontrolujte pomocou príručky stroja, či výrobca stroja prispôsobil funkcie ovládania.

Ak má výrobca stroja prispôsobiť konfiguráciu stroja dodatočne, môže to viesť k vzniku ďalších nákladov pre prevádzkovateľa stroja.

2.3.1 Voliteľné softvéry

Voliteľné softvéry určujú rozsah funkcií ovládania: voliteľné funkcie sú špecifické pre stroj a použitie. Voliteľné softvéry vám ponúkajú možnosť prispôsobiť ovládanie svojim individuálnym potrebám.

Môžete si pozrieť, ktoré voliteľné softvéry sú na vašom stroji aktivované.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

TNC7 basic má rôzne softvérové možnosti, ktoré môže výrobca stroja aktivovať samostatne a neskôr. Nasledujúci prehľad obsahuje výlučne softvérové možnosti, ktoré sú pre vás ako používateľa relevantné.

Softvérové možnosti sú uložené na zásuvnej doske plošných spojov **SIK** (System Identification Key). TNC7 basic môže byť vybavený zásuvnou doskou plošných spojov **SIK1** alebo **SIK2**, v závislosti od toho sa líšia čísla softvérových možností.

V používateľskej príručke môžete zistiť, že funkcia nie je zahrnutá v štandardnom rozsahu funkcií, a to podľa čísel možností v zátvorkách.

V zátvorkách sú čísla možností **SIK1** a **SIK2** oddelené lomkou, napr. (#18 / #3-03-1).

O dodatočných softvérových možnostiach, ktoré sú relevantné pre stroj, informuje technická príručka.

Definície SIK2

Čísla možností pre **SIK2** sú štruktúrované podľa schémy <trieda> – <možnosť> – <verzia>:

Trieda	Funkcia sa vzťahuje na tieto oblasti: ■ 1: Programovanie, simulácia a štruktúra procesu ■ 2: Kvalita dielov a produktivita ■ 3: Rozhrania ■ 4: Technologické funkcie a kontrola kvality ■ 5: Stabilita a monitorovanie procesu ■ 6: Konfigurácia stroja ■ 7: Nástroje pre vývojárov
Možnosť	Poradové číslo v rámci triedy
Verzia	Voliteľný softvér môže získať nové verzie, napr. ak sa zmení funkčný rozsah možnosti softvéru.

Niektoré softvérové možnosti sa môžu objednať viackrát pomocou **SIK2** s cieľom získať viac verzií tej istej funkcie, napr. na sprístupnenie viacerých regulačných okruhov pre osi. Čísla týchto softvérových možností sú v používateľskej príručke označené symbolom *****.

Ovládanie zobrazuje v položke ponuky **SIK** aplikácie **Nastavenia** informáciu o tom, či a ako často je softvérová možnosť povolená.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Prehľad

Nezabudnite, že určité voliteľné softvéry si vyžadujú aj rozšírenia hardvéru.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Voliteľný softvér	Definícia a použitie
Control Loop Qty. (#0-3 / #6-01-1*)	**Dodatočný regulačný okruh** Regulačný okruh je nutný pre každú os alebo vreteno, ktoré ovládanie pohybuje na naprogramovanú požadovanú hodnotu. Ďalšie regulačné okruhy potrebujete napr. pre odnímateľné a poháňané otočné stoly. Ak je vaše ovládanie vybavené systémom **SIK2**, túto softvérovú možnosť si môžete objednať viackrát a aktivovať až 8 regulačných okruhov.
Adv. Function Set 1 (#8 / #1-01-1)	**Rozšírené funkcie, skupina 1** Tento voliteľný softvér umožňuje na strojoch s osami otáčania obrábať viaceré strany obrobku v jednom upnutí. Voliteľný softvér obsahuje napr. nasledujúce funkcie: ■ Natočenie roviny obrábania, napr. pomocou **PLANE SPATIAL** **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Programovanie a testovanie ■ Programovanie obrysov na odvaľovaní valca, napr. s cyklom **27 POVRCH VALCA** **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Obrábacie cykly ■ Programovanie posunu osi otáčania v mm/min s **M116** **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Programovanie a testovanie ■ 3-osová kruhová interpolácia pri natočenej rovine obrábania S rozšírenými funkciami skupiny 1 skrátite vynaložený čas pri nastavovaní a zvýšite presnosť obrobku.
Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)	**Rozšírené funkcie, skupina 2** Tento voliteľný softvér umožňuje pri strojoch s osami otáčania obrábať obrobky simultánne 4-osovo. Voliteľný softvér obsahuje napr. nasledujúce funkcie: ■ **TCPM** (tool center point management): Automatické sledovanie lineárnych osí počas polohovania osí otáčania **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Programovanie a testovanie ■ Spracovanie programov NC s vektormi vrát. voliteľnej 3D korekcie nástroja **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Programovanie a testovanie ■ Manuálny posun osí v aktívnom súradnicovom systéme nástroja **T-CS**
Touch Probe Function (#17 / #1-05-1)	**Funkcie snímacieho systému** Tento voliteľný softvér umožňuje programovanie a vykonávanie automatického snímania. Ak používate snímací systém HEIDENHAIN s rozhraním EnDat, automaticky sa aktivuje voliteľný softvér funkcií snímacieho systému (#17 / #1-05-1). Voliteľný softvér obsahuje napr. nasledujúce funkcie: ■ automatická kompenzácia šikmej polohy obrobku, ■ automatické vloženie vzťažných bodov obrobku, ■ automatické premeranie obrobkov, ■ automatické premeranie nástrojov. S funkciami snímacieho systému skrátite čas vynaložený pri nastavovaní a zvýšite presnosť obrobku.

Voliteľný softvér	Definícia a použitie
HEIDENHAIN DNC (#18 / #3-03-1)	**HEIDENHAIN DNC** Voliteľný softvér umožňuje externým aplikáciám Windows prístup k údajom ovládania pomocou protokolu TCP/IP. Možné oblasti použitia sú napr.: ■ napojenie na nadradené systémy ERP alebo MES, ■ zaznamenávanie údajov stroja a prevádzky. HEIDENHAIN DNC potrebujete v súvislosti s externými aplikáciami Windows.
Adv. Function Set 3 (#21 / #4-02-1)	**Rozšírené funkcie, skupina 3** Tento voliteľný softvér ponúka dodatočný komfort obsluhy vďaka dvom výkonným doplnkovým funkciám. Voliteľný softvér obsahuje nasledujúce doplnkové funkcie: ■ **M120** na obrábanie malých stupňov obrysov bez chybového hlásenia a narušenia obrysu **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Programovanie a testovanie ■ **M118** pre prekrývané pohyby ručného kolieska počas chodu programu **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Programovanie a testovanie S rozšírenými funkciami skupiny 3 skrátite čas potrebný na programovanie a zvýšite flexibilitu počas chodu programu.
Collision Monitoring (#40 / #5-03-1)	**Dynamické monitorovanie kolízií DCM** Tento voliteľný softvér umožňuje výrobcovi stroja definovať komponenty stroja ako kolízne telesá. Ovládanie monitoruje definované kolízne telesá pri všetkých pohyboch stroja. Voliteľný softvér ponúka napr. nasledujúce funkcie: ■ automatické prerušenie chodu programu pri hroziacich kolíziách, ■ výstrahy pri manuálnych pohyboch osí, ■ monitorovanie kolízie v teste programu. Pomocou DCM môžete zabrániť kolíziám a tým sa vyhnúť dodatočným nákladom v dôsledku vecných škôd alebo stavov stroja. **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
CAD Import (#42 / #1-03-1)	**CAD Import** Tento voliteľný softvér umožňuje vyberať polohy a obrysy zo súborov CAD a prevziať ich do programu NC. Pomocou CAD Import skrátite čas potrebný na programovanie a vyhnete sa typickým chybám, napr. nesprávnemu zadaniu hodnôt. Navyše CAD Import prispieva k výrobe bez papiera. **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
Adaptive Feed Contr. (#45 / #2-31-1)	**Adaptívna regulácia posuvu AFC** Tento voliteľný softvér umožňuje automatickú reguláciu posuvu v závislosti od aktuálneho zaťaženia vretena. Ovládanie zvyšuje posuv pri klesajúcom zaťažení a znižuje posuv pri stúpajúcom zaťažení. Pomocou AFC môžete skrátiť čas obrábania bez prispôsobenia programu NC a súčasne zabrániť poškodeniam stroja v dôsledku preťaženia. **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Voliteľný softvér	Definícia a použitie
KinematicsOpt (#48 / #2-01-1)	**KinematicsOpt** Tento voliteľný softvér umožňuje pomocou automatických snímaní kontrolovať a optimalizovať aktívnu kinematiku. Pomocou KinematicsOpt môže ovládanie korigovať chyby polohy na osiach otáčania a tým zvýšiť presnosť pri otočných a simultánnych obrábaniach. Opakovanými meraniami a korekciami môže ovládanie kompenzovať sčasti teplotou podmienené odchýlky. **Ďalšie informácie:** "Cykly snímacieho systému na meranie kinematiky", Strana 377
OPC UA NC Server Qty. (#56-61 / #3-02-1*)	**OPC UA NC Server** Tieto voliteľné softvéry ponúkajú s OPC UA štandardizované rozhranie na externý prístup k údajom a funkciám ovládania. Možné oblasti použitia sú napr.: ■ napojenie na nadradené systémy ERP alebo MES, ■ zaznamenávanie údajov stroja a prevádzky. Každý voliteľný softvér umožňuje vždy jedno pripojenie klienta. Ak je počet paralelných pripojení väčší, vyžaduje sa použitie viacerých voliteľných softvérov. Ak je vaše ovládanie vybavené systémom **SIK2**, tento voliteľný softvér si môžete objednať viackrát a aktivovať až šesť pripojení. **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
4 Additional Axes (#77 / #6-01-1*)	**4 dodatočné regulačné okruhy** **Ďalšie informácie:** "**Control Loop Qty.** (#0-3 / #6-01-1*)", Strana 34
Ext. Tool Management (#93 / #2-03-1)	**Rozšírená správa nástrojov** Tento voliteľný softvér rozširuje správu nástrojov o obidve tabuľky **Zoznam osadenia** a **T poradie nas.**. Tabuľky zobrazujú nasledujúci obsah: ■ **Zoznam osadenia** zobrazuje potrebu nástroja spracúvaného programu NC alebo palety. ■ **T poradie nas.** zobrazuje poradie nástrojov spracúvaného programu NC alebo palety. **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie S rozšírenou správou nástrojov môžete včas rozpoznať potrebu nástroja a tým zabrániť prerušeniam počas chodu programu.
Remote Desktop Manager (#133 / #3-01-1)	**Remote Desktop Manager** Tento voliteľný softvér umožňuje zobrazovať a obsluhovať externe pripojené počítačové jednotky na ovládaní. Pomocou Remote Desktop Manager skrátite napr. dráhy medzi viacerými pracoviskami a tak zvýšite efektivitu. **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
Collision Monitoring (#140 / #5-03-2)	**Dynamické monitorovanie kolízie DCM verzia 2** Tento voliteľný softvér obsahuje všetky funkcie voliteľného softvéru dynamického monitorovania kolízií DCM (#40 / #5-03-1). Navyše ponúka tento voliteľný softvér aj nasledujúci rozsah funkcií: ■ Monitorovanie kolízie upínacích prostriedkov ■ Definovanie zníženej minimálnej vzdialenosti medzi upínacím prostriedkom a nástrojom **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Voliteľný softvér	Definícia a použitie
Cross Talk Comp. (#141 / #2-20-1)	**Kompenzácia združení osí CTC** Pomocou tohto voliteľného softvéru môže výrobca stroja kompenzovať napr. zrýchlením podmienené odchýlky na nástroji, a tým zvýšiť presnosť a dynamiku.
Position Adapt. Contr. (#142 / #2-21-1)	**Adaptívna regulácia polohy PAC** Pomocou tohto voliteľného softvéru môže výrobca stroja kompenzovať napr. polohou podmienené odchýlky na nástroji a tým zvýšiť presnosť a dynamiku.
Load Adapt. Contr. (#143 / #2-22-1)	**Adaptívna regulácia záťaže LAC** Pomocou tohto voliteľného softvéru môže výrobca stroja kompenzovať napr. naložením podmienené odchýlky na nástroji, a tým zvýšiť presnosť a dynamiku.
Motion Adapt. Contr. (#144 / #2-23-1)	**Adaptívna regulácia pohybu MAC** Pomocou tohto voliteľného softvéru môže výrobca stroja napr. zmeniť nastavenia stroja závislé od rýchlosti, a tým zvýšiť dynamiku.
Active Chatter Contr. (#145 / #2-30-1)	**Aktívne potlačenie chvenia ACC** Tento voliteľný softvér umožňuje redukovať sklon stroja ku chveniu pri frézovaní s vysokým výkonom. Pomocou ACC môže ovládanie zlepšiť povrchovú kvalitu obrobku, zvýšiť životnosť nástroja, ako aj znížiť zaťaženie stroja. V závislosti od typu stroja môžete objem trieskového obrábania zvýšiť o viac ako 25 %. **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
Machine Vibr. Contr. (#146 / #2-24-1)	**Tlmenie vibrácií pre stroje MVC** Tlmenie vibrácií stroja na vylepšenie povrchu obrobku pomocou funkcií: ■ AVD **Active Vibration Damping** ■ FSC **Frequency Shaping Control**
CAD Model Optimizer (#152 / #1-04-1)	**Optimalizácia modelu CAD** Pomocou tohto voliteľného softvéru môžete, napr. opraviť chybné súbory upínacích prostriedkov a upnutí nástroja alebo umiestniť STL súbory vygenerované zo simulácie. **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
Batch Process Manager. (#154 / #2-05-1)	**Batch Process Manager BPM** Tento voliteľný softvér umožňuje jednoduché plánovanie a vykonávanie viacerých výrobných zákaziek. Rozšírením alebo kombináciou správy paliet a rozšírenej správy nástrojov (#93 / #2-03-1) ponúka BPM napr. nasledujúce informácie: ■ doba obrábania, ■ dostupnosť potrebných nástrojov, ■ nevybavené manuálne zásahy, ■ výsledok testu programu priradených programov NC. **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Programovanie a testovanie
Component Monitoring (#155 / #5-02-1)	**Monitorovanie komponentov** Tento voliteľný softvér umožňuje automatické monitorovanie komponentov stroja nakonfigurovaných výrobcom stroja. Pomocou monitorovania komponentov pomáha ovládanie výstražnými upozorneniami a chybovými hláseniami zabrániť poškodeniam stroja v dôsledku preťaženia.

Voliteľný softvér	Definícia a použitie
Model Aided Setup (#159 / #1-07-1)	**Graficky podporované nastavenie** Táto softvérová možnosť umožňuje zistiť polohu a šikmú polohu obrobku len použitím funkcie snímacieho systému. Môžete snímať komplexné obrobky, napr. s plochami s voľným tvarom alebo rezmi na čele, čo s inými funkciami snímacieho systému nie je čiastočne možné. Ovládanie vám okrem toho poskytne podporu tým, že prostredníctvom modelu 3D zobrazí upnutie a možné snímacie body v pracovnej oblasti **Simulácia**. **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
Mož. Contour Milling (#167 / #1-02-1)	**Optimalizované obrábanie obrysov OCM** Tento voliteľný softvér umožňuje frézovanie ľubovoľných zatvorených alebo otvorených výrezov a ostrovčekov pomocou frézy s jedným ostrím. Pri frézovaní frézou s jedným ostrím sa využíva kompletná rezná hrana nástroja za konštantných podmienok rezu. Voliteľný softvér obsahuje nasledujúce cykly: ■ Cyklus **271 OCM UDAJE OBRYSU** ■ Cyklus **272 OCM HRUBOVANIE** ■ Cyklus **273 OCM OBRAB.DNA NACIS.** a cyklus **274 OCM OBRAB. STR. NAC.** ■ Cyklus **277 OCM ZRAZIT HRANY** ■ Navyše ovládanie ponúka **ŠTANDARDNÉ OBJEKTY OCM** pre často potrebné obrysy. Pomocou OCM môžete skrátiť čas obrábania a súčasne znížiť opotrebovanie obrobku. **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Obrábacie cykly

2.3.2 Upozornenia týkajúce sa licencie a používania

Softvér Open Source

Softvér ovládania obsahuje softvér Open Source, ktoré používanie podlieha explicitným licenčným podmienkam. Tieto podmienky používania platia prednostne.

K licenčným podmienkam sa na ovládaní dostanete takto:

- Zvoľte prevádzkový režim **Štart**.
- Vyberte aplikáciu **Nastavenia**
- Zvoľte kartu **Operačný systém**.

- **Dvakrát ťuknite alebo kliknite na HeROS**.

> Ovládanie otvorí okno **HEROS Licence Viewer**.

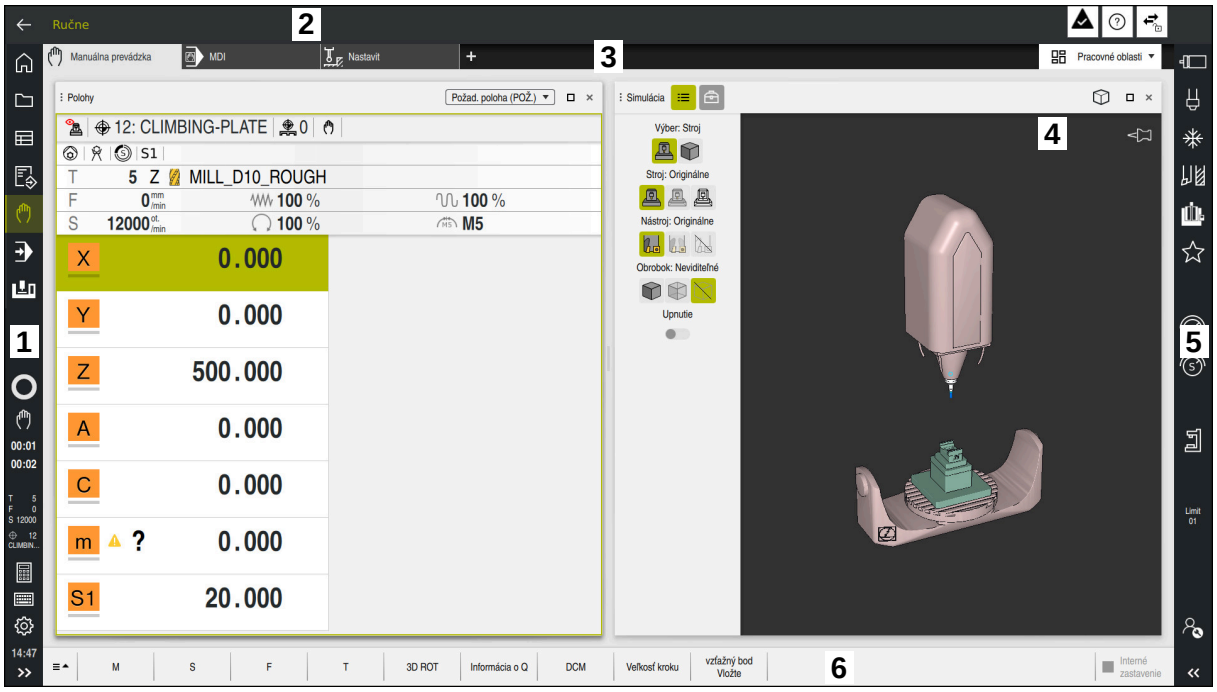
OPC UA

Softvér ovládania obsahuje binárne knižnice, pre ktoré platia navyše a prednostne podmienky používania dohodnuté medzi HEIDENHAIN a Softing Industrial Automation GmbH.

Prostredníctvom servera OPC UA NC (#56-61 / #3-02-1*) a HEIDENHAIN DNC (#18 / #3-03-1) možno ovplyvňovať správanie ovládania. Pred produktívnym používaním týchto rozhraní sa musia uskutočniť testy systému, ktoré vylúčia vznik chybných funkcií alebo poklesov výkonu ovládania. Za vykonanie týchto testov zodpovedá zhotoviteľ softvérového produktu, ktorý používa toto komunikačné rozhranie.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

2.4 Oblasti rozhrania ovládania



Ovládacie rozhranie v aplikácii **Manuálna prevádzka**

Rozhranie ovládania zobrazuje nasledujúce oblasti:

1 Lišta TNC
- Spä#ť

  Táto funkcia vám umožňuje spätnú navigáciu v priebehu aplikácií od štartu ovládania.
- Prevádzkové režimy

  Ďalšie informácie: "Prehľad prevádzkových režimov", Strana 41
- Prehľad stavov

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
- Vrecková kalkulačka

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Programovanie a testovanie
- Klávesnica obrazovky
- Nastavenia

  V nastaveniach môžete rozhranie ovládania upraviť takto:
  - **Režim pre ľavákov**

    Ovládanie prehodí polohy lišty TNC a lišty výrobcu stroja.
  - **Dark Mode**

    Pomocou parametra stroja **darkModeEnable** (č. 135501) výrobca stroja definuje, či je k dispozícii funkcia **Dark Mode**.
  - **Veľkosť písma**
- Dátum a čas

2 Lišta Informácie
- Aktívny prevádzkový režim
- Notifikačné menu
- Symbol **Pomocník** pre kontextového pomocníka

  Ďalšie informácie: "Kontextový pomocník", Strana 25

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
- Symboly

3 Lišta aplikácií
- Karta otvorených aplikácií

  Maximálny počet súčasne otvorených aplikácií je obmedzený na desať kariet. Keď sa pokúsite o otvorenie jedenástej karty, zobrazí ovládanie upozornenie.
- Výberové menu pre pracovné oblasti

  S výberovým menu definujete, ktoré pracovné oblasti sú otvorené v aktívnej aplikácii.

4 Pracovné oblasti

5 Lišta výrobcu stroja

Výrobca stroja konfiguruje lištu výrobcu stroja.

6 Lišta funkcií
- Výberové menu pre tlačidlá

  Vo výberovom menu definujete, ktoré tlačidlá zobrazuje ovládanie na lište funkcií.
- Tlačidlá

  Tlačidlami aktivujete jednotlivé funkcie ovládania.

2.5 Prehľad prevádzkových režimov

Ovládanie ponúka nasledujúce prevádzkové režimy:

Symbol	Prevádzkové režimy	Ďalšie informácie
	Prevádzkový režim **Štart** obsahuje nasledujúce aplikácie: ■ Aplikácia **Menu Štart** Ovládanie sa nachádza pri spúšťaní v aplikácii **Menu Štart**.	
	■ Aplikácia **Nastavenia**	Pozri používateľskú príručku Nastavenie a spracovanie
	■ Aplikácia **Pomocník**	Pozri používateľskú príručku Programovanie a testovanie
	■ Aplikácie pre parametre stroja	Pozri používateľskú príručku Nastavenie a spracovanie
	V prevádzkovom režime **Súbory** zobrazuje ovládanie jednotky, adresáre a súbory. Môžete napr. vytvárať alebo odstraňovať adresáre alebo súbory a takisto pripájať jednotky.	Pozri používateľskú príručku Programovanie a testovanie
	V prevádzkovom režime **Tabuľky** môžete otvárať a príp. editovať rôzne tabuľky ovládania.	

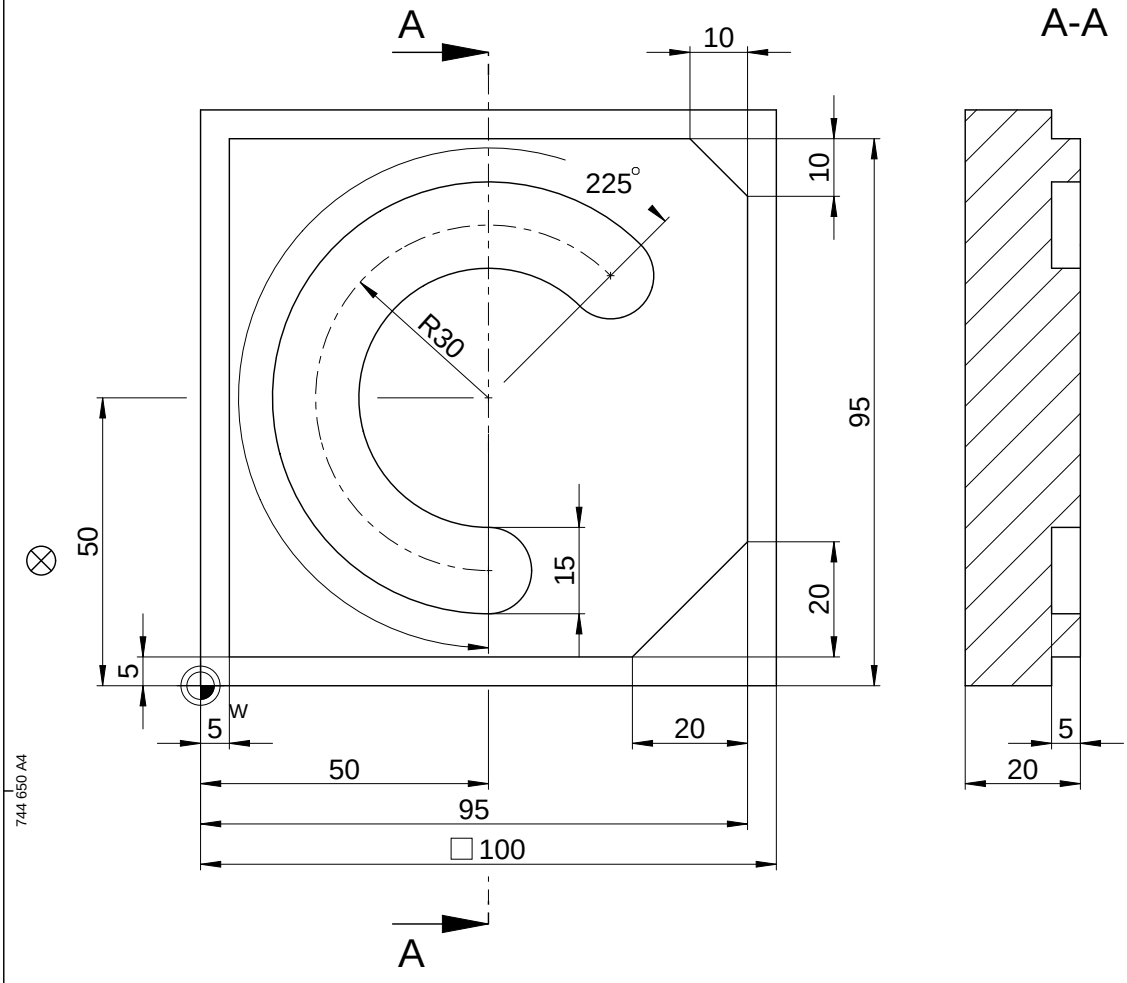
Symbol	Prevádzkové režimy	Ďalšie informácie
	V prevádzkovom režime **Programovanie** máte nasledujúce možnosti: ■ Vytváranie, editovanie a simulovanie programov NC ■ Vytváranie a editovanie obrysov ■ Vytváranie a editovanie tabuliek paliet	Pozri používateľskú príručku Programovanie a testovanie
	Prevádzkový režim **Ručne** obsahuje nasledujúce aplikácie:	
	■ Aplikácia **Manuálna prevádzka**	Pozri používateľskú príručku Nastavenie a spracovanie
	■ Aplikácia **MDI**	Pozri používateľskú príručku Nastavenie a spracovanie
	■ Aplikácia **Nastavit**	Pozri používateľskú príručku Nastavenie a spracovanie
	■ Aplikácia **Nábeh na ref.**	Pozri používateľskú príručku Nastavenie a spracovanie
	■ Aplikácia **Odsunutie** Môžete vykonať odsunutie nástroja, napr. po výpadku prúdu.	Pozri používateľskú príručku Nastavenie a spracovanie
	Pomocou prevádzkového režimu **Priebeh programu** zhotovujete obrobky tak, že ovládanie voliteľne spracúva napr. programy NC nepretržite alebo po blokoch. V tomto prevádzkovom režime môžete spracovať aj tabuľky paliet.	Pozri používateľskú príručku Nastavenie a spracovanie
	Ak výrobca stroja definoval Embedded Workspace, môžete s týmto prevádzkovým režimom otvoriť režim celej obrazovky. Názov prevádzkového režimu definuje výrobca stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!	Pozri používateľskú príručku Nastavenie a spracovanie
	V prevádzkovom režime **Stroj** môže výrobca stroja definovať vlastné funkcie, napr. funkcie diagnostiky vretena a osí alebo aplikácií. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!	

3

Prvé kroky

3.1 Programovanie a simulovanie obrobku

3.1.1 Príkladová úloha



				ID number
Text:				Change No. C000941-05 Phase: Nicht-Serie
	Original drawing Scale / Format	Platte Plate Einzelteilzeichnung / Component Drawing		Werkstoff: Material:
RoHS	1:1 / A4			●blanke Flächen/Blank surfaces
Maße in mm / Dimensions in mm				
Werkstückkanten nach ISO 13715 Workpiece edges ISO 13715 -0.3 +0.3	Allgemeintoleranzen ISO 2768-mH ≦6mm: ±0,2 General tolerances ISO 2768-mH ≦6mm: ±0,2		Tolerierung nach ISO 8015 Tolerances as per ISO 8015	Oberflächen nach ISO 1302 Surfaces as per ISO 1302
			Oberflächenbehandlung: Surface treatment:	

The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without express authorization is prohibited. Offenders will be held liable for the payment of damages. All rights reserved in the event of the grant of a patent, utility model or design. (ISO 16016)

HEIDENHAIN DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH 83301 Traunreut, Germany	Created	Responsible	Released	Version	Revision	Sheet	Page
	M-TS			D1358459-00 - A-01			1 of 1
	05.08.2021			Document number			

3.1.2 Vyberte prevádzkový režim Programovanie

Programy NC editujte vždy v prevádzkovom režime **Programovanie**.

Predpoklad

- Symbol prevádzkového režimu na výber

  Aby ste mohli vybrať prevádzkový režim **Programovanie**, ovládanie sa musí spustiť natoľko, aby sa symbol prevádzkového režimu prestal zobrazovať sivou farbou.

Vyberte prevádzkový režim Programovanie

Prevádzkový režim **Programovanie** vyberiete takto:

- ▶ Vyberte prevádzkový režim **Programovanie**
- > Ovládanie zobrazuje prevádzkový režim **Programovanie** a naposledy otvorený program NC.

3.1.3 Vytvorenie rozhrania ovládania ku programovaniu

V prevádzkovom režime **Programovanie** máte viaceré možnosti na editovanie programu NC.

Prvé kroky opisujú pracovný postup v režime **Editor Klartext** a s otvoreným stĺpcom **Formulár**.

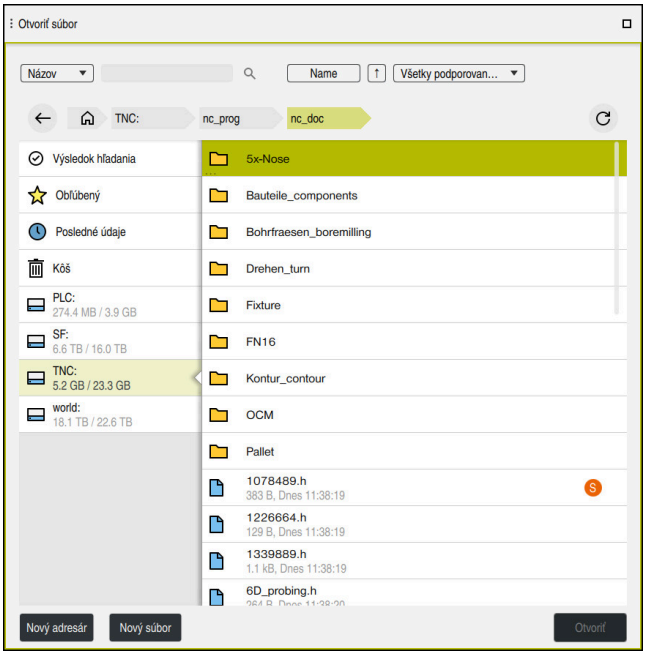
Otvorte stĺpec Formulár

Aby ste mohli otvoriť stĺpec **Formulár**, musí byť otvorený program NC.

Stĺpec **Formulár** otvoríte takto:

- ▶ Zvoľte možnosť **Formulár**.
- > Ovládanie otvorí stĺpec **Formulár**

3.1.4 Vytvorenie nového programu NC



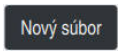
Pracovná oblasť **Otvoriť súbor** v prevádzkovom režime **Programovanie**

Program NC v prevádzkovom režime **Programovanie** vytvoríte takto:

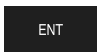
- ▶ Zvoľte možnosť **Pridat**.
- > Ovládanie zobrazí pracovné oblasti **Rýchly výber** a **Otvoriť súbor**.

- ▶ V pracovnej oblasti **Otvoriť súbor** vyberte požadovanú jednotku

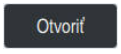
- ▶ Vyberte adresár



- ▶ Zvoľte možnosť **Nový súbor**.
- ▶ Zadajte názov súboru, napr.



- ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**



- ▶ Zvoľte možnosť **Otvoriť**.
- > Ovládanie otvorí nový program NC a okno **Vložiť funkciu NC** na definíciu polovýrobku.

Detailné informácie

- Pracovná oblasť **Otvoriť súbor**
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie
- Prevádzkový režim **Programovanie**
  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Programovanie a testovanie

3.1.5 Programovanie obrábacieho cyklu

Nasledujúce obsahy zobrazujú, ako vyfrézujete okrúhlu drážku príkladovej úlohy na hĺbku 5 mm. Definíciu polovýrobku a vonkajší obrys ste už vytvorili.

Ďalšie informácie: "Príkladová úloha ", Strana 44

Keď vložíte cyklus, môžete definovať príslušné hodnoty v parametroch cyklu. Cyklus môžete programovať priamo v stĺpci **Formulár**.

Vyvolanie nástroja

Nástroj vyvoláte takto:

TOOL CALL

- Zvoľte **TOOL CALL**.

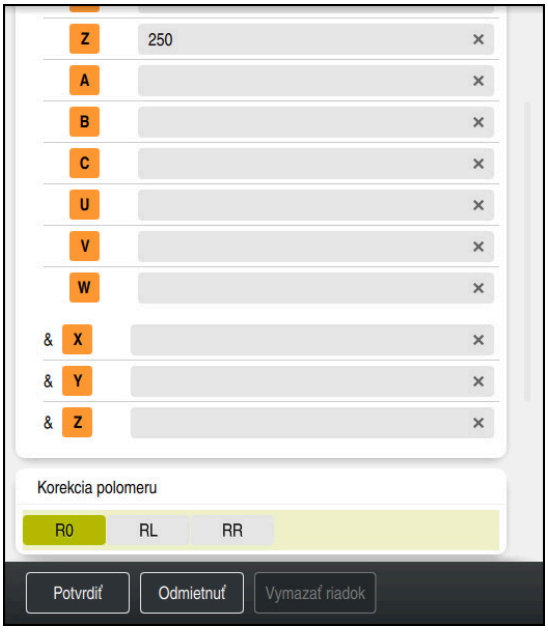
- Vo formulári zvoľte **Číslo**.
- Zadajte číslo nástroja, napr. **6**.
- Zvoľte os nástroja **Z**.
- Zvoľte otáčky vretena **S**.
- Vložte otáčky vretena, napr. **6500**.

Potvrdiť

- Zvoľte možnosť **Potvrdiť**.
- Ovládanie ukončí blok NC.

```
16  TOOL CALL 6 Z S6500
```

Nástroj presuňte do bezpečnej polohy.



Stĺpec **Formulár** s prvkami syntaxe priamky

Nástroj presuniete do bezpečnej polohy takto:

L

- Zvoľte funkciu dráhy **L**.

Z

- Zvoľte **Z**.
- Zadajte hodnotu, napr. **250**.
- Zvoľte korekciu polomeru nástroja **R0**.
- Ovládanie prevezme hodnotu **R0**, žiadna korekcia polomeru nástroja.
- Zvoľte posuv **FMAX**.
- Ovládanie prevezme rýchloposuv **FMAX**.
- Príp. zadajte prídavnú funkciu **M**, napr. **M3**, zapnite vreteno.

Potvrdiť

- Zvoľte možnosť **Potvrdiť**.
- Ovládanie ukončí blok NC.

```
17 L  Z+250 R0 FMAX M3
```

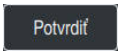
Predbežné polohovanie v rovine obrábania

V rovine obrábania polohujete takto:

- Zvoľte funkciu dráhy **L**.

- Zvoľte **X**.
- Zadajte hodnotu, napr. **+50**.

- Zvoľte **Y**.
- Zadajte hodnotu, napr. **+50**.
- Zvoľte posuv **FMAX**.

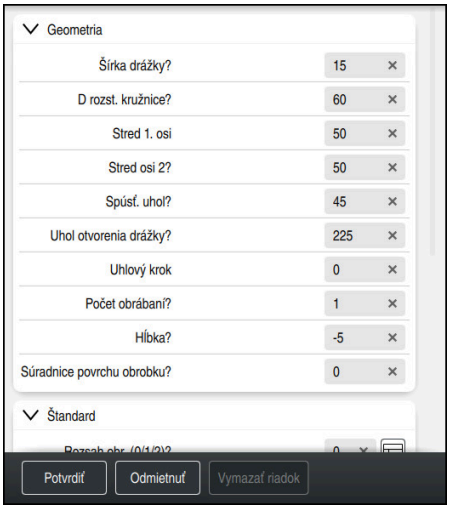


- Zvoľte možnosť **Potvrdiť**.

> Ovládanie ukončí blok NC.

```
18 L  X+50 Y+50 FMAX
```

Definujte cyklus.



Stĺpec **Formulár** s možnosťami zadávania cyklu

Okrúhlu drážku zadefinujete takto:

CYCL DEF

- ▶ Stlačte tlačidlo **CYCL DEF**.
- > Ovládanie otvorí okno **Vložiť funkciu NC**.

- ▶ Zvoľte cyklus **254 OBLA DRAZ.**

Vložiť

- ▶ Zvoľte možnosť **Vložiť**.
- > Ovládanie vloží cyklus.

- ▶ Otvorte stĺpec **Formulár**
- ▶ Vo formulári zadajte všetky hodnoty.

Potvrdiť

- ▶ Zvoľte možnosť **Potvrdiť**.
- > Ovládanie uloží cyklus.

```
19 CYCL DEF 254 OBLA DRAZ. ~
    Q215=+0              ;ROZSAH OBRABANIA ~
    Q219=+15             ;S. DRAZKY ~
    Q368=+0.1            ;PRID. NA STR. ~
    Q375=+60             ;PRIEM. ROZST. KR. ~
    Q367=+0              ;VZT. POL. DR. ~
    Q216=+50             ;STRED 1. OSI ~
    Q217=+50             ;STRED 2. OSI ~
    Q376=+45             ;START. UHOL ~
    Q248=+225            ;UHOL OTVORENIA ~
    Q378=+0              ;UHLOVY KROK ~
    Q377=+1              ;POCET OBRABANI ~
    Q207=+500            ;POSUV FREZOVANIA ~
    Q351=+1              ;DRUH FREZOVANIA ~
    Q201=-5              ;HLBKA ~
    Q202=+5              ;HLBKA PRISUVU ~
    Q369=+0.1            ;PRID. DO HLBKY ~
    Q206=+150            ;POS. PRISUVU DO HL. ~
    Q338=+5              ;PRIS. OBRAB. NACISTO ~
    Q200=+2              ;BEZP. VZDIALENOST ~
    Q203=+0              ;SURAD. POVRCHU ~
    Q204=+50             ;2. BEZP. VZDIALENOST ~
    Q366=+2              ;PONOR. ~
    Q385=+500            ;POSUV OBR. NA CISTO ~
    Q439=+0              ;VZTAH POSUVU
```

Vyvolanie cyklu

Cyklus vyvoláte takto:

CYCL CALL

- Zvoľte **CYCL CALL**.

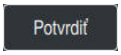
```
20 CYCL CALL
```

Presun nástroja do bezpečnej polohy a ukončenie programu NC

Nástroj presuniete do bezpečnej polohy takto:

- Zvoľte funkciu dráhy **L**.

- Zvoľte **Z**.
- Zadajte hodnotu, napr. **250**.
- Zvoľte korekciu polomeru nástroja **R0**.
- Zvoľte posuv **FMAX**.
- Zadajte prídavnú funkciu **M**, napr. **M30**, koniec programu.



- Zvoľte možnosť **Potvrdiť**.
- Ovládanie ukončí blok NC a program NC.

```
21  L  Z+250 R0 FMAX M30
```

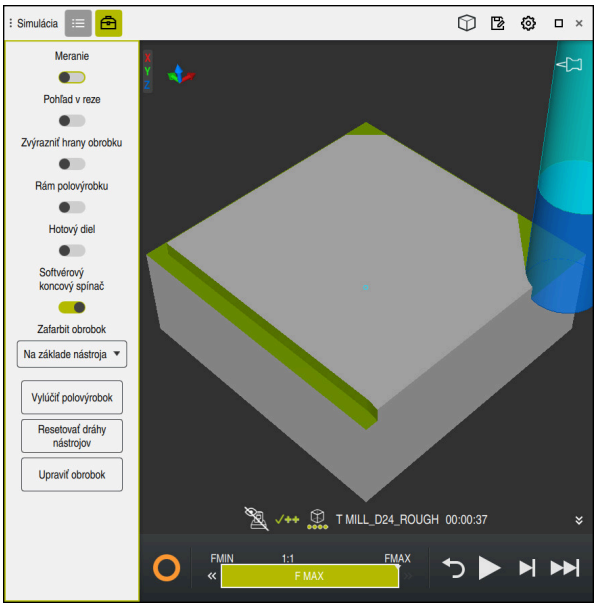
Detailné informácie

- Práca s cyklami

3.1.6 Simulácia programu NC

V pracovnej oblasti **Simulácia** testujete program NC.

Spustiť simuláciu



Pracovná oblasť **Simulácia** v prevádzkovom režime **Programovanie**

Simuláciu spustíte takto:

- Vyberte **Štart**
- Ovládanie príp. zobrazí otázku, či sa má súbor uložiť.

- Zvoľte možnosť **Uložiť**.
- Ovládanie spustí simuláciu.
- Ovládanie zobrazí pomocou **StiB** stav simulácie.

Definícia

StiB (ovládanie v prevádzke):
Pomocou symbolu **StiB** zobrazí ovládanie aktuálny stav simulácie na lište akcií a na karte programu NC:

- Biela: žiadny príkaz na posun
- Zelená: spracovanie aktívne, osi sa pohybujú
- Oranžová: Program NC prerušený
- Červená: Program NC zastavený

4

Základy NC a programovania

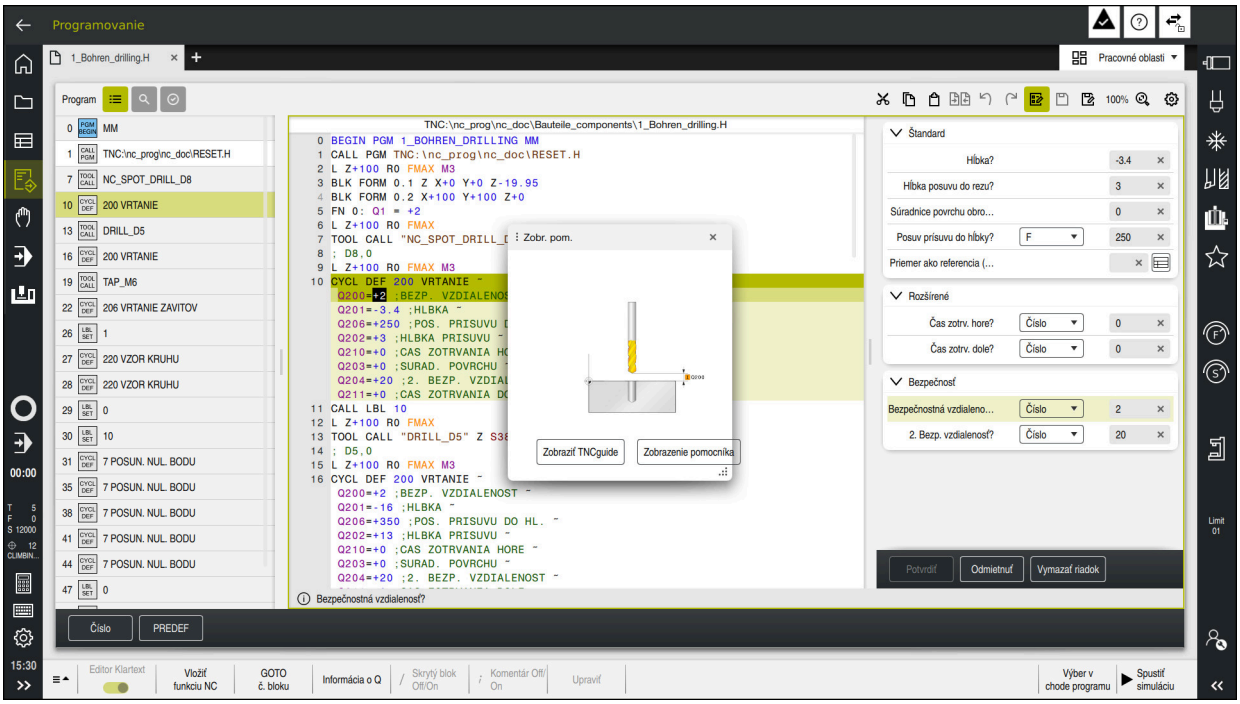
4.1 Práca s cyklami

4.1.1 Všeobecné informácie o cykloch

Všeobecne

Plný rozsah funkcií ovládania je dostupný výlučne pri použití osi nástroja **Z**, napr. definícia vzoru **PATTERN DEF**.

Obmedzene a výrobcom stroja pripravené a nakonfigurované je použitie osí nástroja **X** a **Y**.



Cykly sú uložené v ovládaní ako podprogramy. Pomocou cyklov môžete vykonávať rôzne obrábania. Tým sa enormne uľahčuje vytváranie programov. Cykly sú užitočné aj pre často sa opakujúce obrábania, ktoré zahŕňajú viaceré kroky obrábania. Väčšina cyklov používa parametre Q ako odovzdávacie parametre. Ovládanie vám ponúka cykly k nasledujúcim technológiám:

- obrábanie vŕtaním,
- obrábanie závitov,
- obrábanie frézovaním, napr. výrezy, výčnelky alebo aj obrysy,
- cykly na prepočet súradníc,
- špeciálne cykly,

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Cykly vykonajú rozsiahle obrábania. Nebezpečenstvo kolízie!

- ▶ Pred spracovaním Simulácie

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie

V cykloch HEIDENHAIN môžete ako zadanú hodnotu naprogramovať premenné. Ak pri používaní premenných nepoužijete výlučne odporúčaný vstupný rozsah cyklu, môže to viesť ku kolízii.

- Používajte výlučne vstupné rozsahy odporúčané spol. HEIDENHAIN
- Dodržujte dokumentáciu od spoločnosti HEIDENHAIN
- Skontrolujte priebeh pomocou simulácie

Voliteľné parametre

Spoločnosť HEIDENHAIN neustále vyvíja rozsiahly balík cyklov, preto môžu byť pri každom vydaní nového softvéru dostupné aj nové parametre Q pre cykly. Pri týchto parametroch Q ide o voliteľné parametre, pri starších verziách softvéru ešte neboli úplne dostupné. V cykle sa nachádzajú tieto parametre vždy na konci definície cyklu. To, ktoré voliteľné parametre Q boli pridané do tohto softvéru, je uvedené v prehľade "Nové a zmenené funkcie". Môžete rozhodnúť, či chcete voliteľné parametre Q definovať alebo vymazať pomocou tlačidla **NO ENT**. Môžete tiež prevziať nastavenú štandardnú hodnotu. Ak ste omylom vymazali voliteľný parameter Q alebo keď chcete rozšíriť cykly svojich existujúcich programov NC, môžete voliteľné parametre Q vložiť do cyklov aj dodatočne.. Postup je opísaný v nasledujúcej časti.

Postupujte nasledovne:

- Vyvolajte definície cyklov.
- Zvoľte tlačidlo so šípkou vpravo, kým sa nezobrazia nové parametre Q.
- Prevezmite zaznamenanú štandardnú hodnotu

  alebo
- zapíšte hodnotu.
- Keď chcete prevziať nový parameter Q, opustite menu ďalším navolením tlačidla so šípkou vpravo alebo tlačidlom **END**.
- Ak nechcete prevziať nový parameter Q, stlačte tlačidlo **NO ENT**.

Kompatibilita

Programy NC, ktoré ste vytvorili na starších ovládaniach HEIDENHAIN (od TNC 150 B), sa dajú touto novou verziou softvéru z veľkej časti vykonávať. Aj keď k existujúcim cyklom pribudli nové voliteľné parametre, môžete spravidla naďalej vykonávať aj svoje staršie NC programy. Je to možné vďaka uloženej predvolenej (Default) hodnote. Ak chcete naopak v staršom type riadenia vykonať NC program, ktorý bol naprogramovaný v softvéri novšej verzie, môžete príslušné voliteľné parametre Q odstrániť z definície cyklu tlačidlom **NO ENT**. Tým sa dosiahne zodpovedajúca spätná kompatibilita NC programu. Ak bloky NC obsahujú neplatné prvky, ovládanie ich pri otváraní súboru označí ako ERROR bloky (chybné).

Definovanie cyklov

Máte viacero možností na definovanie cyklov.

Prostredníctvom Vložiť funkciu NC:

- ▶ Zvoľte možnosť **Vložiť funkciu NC**.
- > Ovládanie otvorí okno **Vložiť funkciu NC**.
- ▶ Vyberte požadovaný cyklus.
- > Ovládanie otvorí dialóg a vyžiada si vstupné hodnoty.

Pomocou tlačidla CYCL DEF vložte obrábacie cykly:

- ▶ Stlačte tlačidlo **CYCL DEF**.
- > Ovládanie otvorí okno **Vložiť funkciu NC**.
- ▶ Vyberte požadovaný cyklus.
- > Ovládanie otvorí dialóg a vyžiada si vstupné hodnoty.

Pomocou tlačidla TOUCH PROBE vložte cykly snímacieho systému:

- ▶ Stlačte tlačidlo **TOUCH PROBE**.
- > Ovládanie otvorí okno **Vložiť funkciu NC**.
- ▶ Vyberte požadovaný cyklus.
- > Ovládanie otvorí dialóg a vyžiada si vstupné hodnoty.

Navigácia v cykle

Tlačidlo	Funkcia
▸	Navigácia v rámci cyklu: Skok na nasledujúci parameter
◂	Navigácia v rámci cyklu: Skok na predchádzajúci parameter
▾	Skok na rovnaký parameter v nasledujúcom cykle
▴	Skok na rovnaký parameter v predchádzajúcom cykle

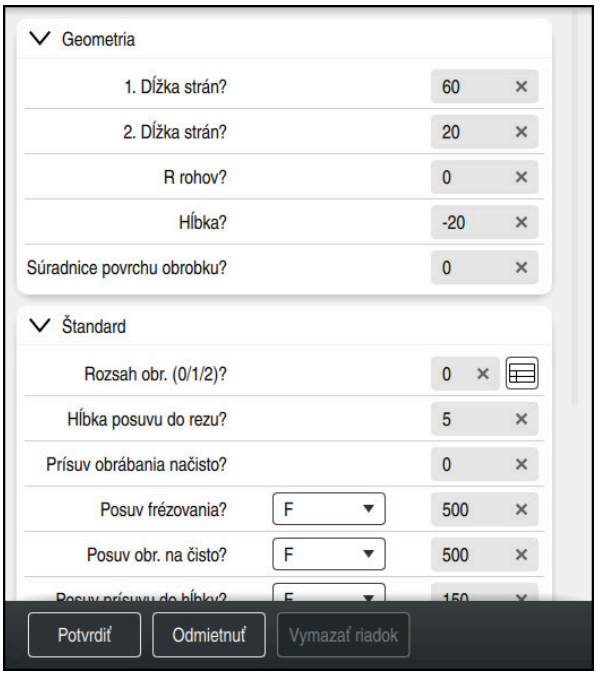
Pri niektorých parametroch cyklu poskytne ovládanie možnosti výberu pomocou lišty akcií alebo formulára.

Keď je v určitých parametroch cyklov uložená možnosť zadania, ktorá predstavuje určité správanie, môžete tlačidlom **GOTO** alebo v náhľade formulára otvoriť výberový zoznam. Napr. v cykle **200 VRTANIE** je pre parameter **Q395 HLBKA REFERENCIE** k dispozícii možnosť výberu:

- 0 | hrot nástroja
- 1 | hrot reznej časti

Formulár zadania cyklov

Riadenie poskytuje k rozličným funkciám a cyklom **FORMULÁR**. Tento **FORMULÁR** ponúka možnosť zadávať rozličné prvky syntaxe alebo aj parametre cyklov na základe formulára.



Ovládanie zoskupuje parametre cyklov vo **FORMULÁR** podľa ich funkcií, napr. geometria, štandard, rozšírené, bezpečnosť. Pri rôznych parametroch cyklov ponúka ovládanie možnosti výberu napríklad pomocou spínačov. Ovládanie zobrazuje farebne aktuálne editovaný parameter cyklu.

Keď zadefinujete všetky potrebné parametre cyklov, môžete zadania potvrdiť a ukončiť cyklus.

Otvorte formulár:

- Otvorenie prevádzkového režimu **Programovanie**
- Otvorte pracovnú oblasť **Program**
- Zvoľte **FORMULÁR** cez titulnú lištu.

Keď je zadanie neplatné, zobrazí ovládanie výstražný symbol pred prvkom syntaxe. Keď vyberiete výstražný symbol, zobrazí ovládanie informácie o chybe.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

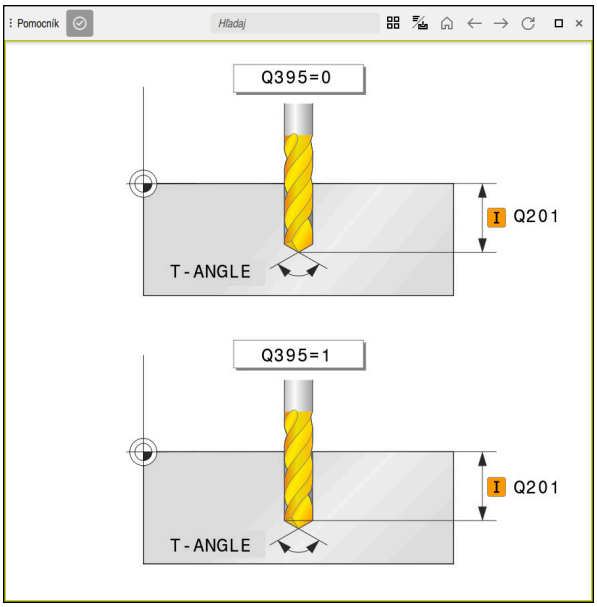
Pom. obr.

Keď editujete cyklus, zobrazí ovládanie k aktuálnemu Q parametru pomocný obrázok. Veľkosť pomocného obrázka závisí od veľkosti pracovnej oblasti **Program**.

Ovládanie zobrazí pomocný obrázok na pravej strane pracovnej oblasti, na spodnom alebo hornom okraji. Poloha pomocného obrázka je v inej polovici ako kurzor.

Keď ťuknete alebo kliknete na pomocný obrázok, zobrazí ovládanie pomocný obrázok v maximálnej veľkosti.

Keď je aktívna pracovná oblasť **Pomocník**, ovládanie zobrazí pomocný obrázok v nej namiesto v pracovnej oblasti **Program**.



Pracovná oblasť**Pomocník** s pomocným obrázkom pre parameter cyklu

Vyvolanie cyklov

Cykly obrábania materiálu musíte v programe NC nielen definovať, ale aj vyvolať. Vyvolanie sa vždy vzťahuje na naposledy definovaný obrábací cyklus v programe NC.

Predpoklad

Pred vyvolaním cyklu v každom prípade naprogramujte:

- **BLK FORM** na grafické zobrazenie (potrebné len pre simuláciu),
- vyvolanie nástroja,
- zmysel otáčania vretena (prídavná funkcia **M3**/**M4**),
- definíciu cyklu (**CYCL DEF**).

> Dbajte na ďalšie predpoklady, ktoré sú uvedené pri nasledujúcich popisoch cyklov a prehľadových tabuľkách.

Na vyvolanie cyklu máte k dispozícii nasledujúce možnosti.

Syntax	Ďalšie informácie
CYCL CALL	Strana 59
CYCL CALL PAT	Strana 59
CYCL CALL POS	Strana 60
M89/M99	Strana 60

Vyvolanie cyklu pomocou CYCL CALL

Funkcia **CYCL CALL** jedenkrát vyvolá naposledy zadefinovaný obrábací cyklus. Začiatočný bod cyklu je poloha naprogramovaná ako posledná pred blokom **CYCL CALL**.

Vložiť funkciu NC

- Zvoľte možnosť **Vložiť funkciu NC**.

alebo

CYCL CALL

- Stlačte tlačidlo **CYCL CALL**.

> Ovládanie otvorí okno **Vložiť funkciu NC**.

- Zvoľte možnosť **CYCL CALL M**.
- Definujte **CYCL CALL M** a prípadne vložte funkciu M.

Vyvolanie cyklu pomocou CYCL CALL PAT

Funkcia **CYCL CALL PAT** vyvolá posledný definovaný obrábací cyklus na všetkých polohách, ktoré ste definovali v definícii vzoru **PATTERN DEF** alebo v tabuľke bodov.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Obrábacie cykly

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Programovanie a testovanie

Vložiť funkciu NC

- Zvoľte možnosť **Vložiť funkciu NC**.

alebo

CYCL CALL

- Stlačte tlačidlo **CYCL CALL**.

> Ovládanie otvorí okno **Vložiť funkciu NC**.

- Zvoľte možnosť **CYCL CALL PAT**.
- Definujte **CYCL CALL PAT** a prípadne vložte funkciu M.

Vyvolanie cyklu pomocou CYCL CALL POS

Funkcia **CYCL CALL POS** jedenkrát vyvolá naposledy zadefinovaný obrábací cyklus. Začiatočný bod cyklu je poloha, ktorú ste definovali v bloku **CYCL CALL POS**.

Vložiť funkciu NC

- ▶ Zvoľte možnosť **Vložiť funkciu NC**.

alebo

CYCL CALL

- ▶ Stlačte tlačidlo **CYCL CALL**.
- > Ovládanie otvorí okno **Vložiť funkciu NC**.
- ▶ Zvoľte možnosť **CYCL CALL POS**.
- ▶ Definujte **CYCL CALL POS** a prípadne vložte funkciu M.

Ovládanie vykoná v bloku **CYCL CALL POS** posuv do uvedenej polohy s polohovacou logikou:

- Ak je aktuálna poloha nástroja na osi nástroja väčšia ako horná hrana obrobku (**Q203**), ovládanie polohuje na naprogramovanú polohu najskôr v rovine obrábania a následne po osi nástroja
- Ak sa aktuálna poloha nástroja na osi nástroja nachádza pod hornou hranou obrobku (**Q203**), ovládanie najskôr polohuje po osi nástroja na bezpečnú výšku a následne v rovine obrábania na naprogramovanú polohu

Pokyny na programovanie a obsluhu

- V bloku **CYCL CALL POS** musia byť vždy naprogramované tri súradnicové osi. Prostredníctvom súradnice na osi nástroja môžete jednoduchým spôsobom zmeniť začiatočnú polohu. Funguje ako dodatočné posunutie nulového bodu.
- Posuv zadefinovaný v bloku **CYCL CALL POS** slúži len na posuv do začiatočnej polohy, ktorá je naprogramovaná v tomto NC bloku.
- Ovládanie vykoná posuv do polohy, ktorá je definovaná v bloku **CYCL CALL POS** zásadne pri deaktivovanej korekcii polomeru (R0).
- Keď pomocou **CYCL CALL POS** vyvolávate cyklus, v ktorom je zadefinovaná začiatočná poloha (napr. cyklus **212**), funguje poloha definovaná v cykle ako dodatočné posunutie do polohy, ktorá je definovaná v bloku **CYCL CALL POS**. Preto by ste mali začiatočnú polohu, ktorú treba zadať v cykle, definovať vždy hodnotou 0.

Vyvolanie cyklu pomocou M99/M89

Blokovo fungujúca funkcia **M99** jedenkrát vyvolá posledný definovaný obrábací cyklus. Funkciu **M99** môžete naprogramovať na konci polohovacieho bloku, ovládanie potom prejde do tejto polohy a následne vyvolá naposledy definovaný obrábací cyklus.

Ak má ovládanie automaticky vykonávať cyklus po každom polohovacom bloku, naprogramujte prvé vyvolanie cyklu s **M89**.

Ak chcete deaktivovať účinok **M89**, postupujte takto:

- ▶ Naprogramujte **M99** v polohovacom bloku
- > Riadenie nabehne na posledný začiatočný bod.

alebo

- ▶ Nový obrábací cyklu definujte pomocou **CYCL DEF**

Definovanie programu NC a vyvolanie

Pomocou **SEL CYCLE** môžete definovať ľubovoľný program NC ako cyklus obrábania.

Definovanie programu NC ako cyklu:

Vložiť funkciu NC

- ▶ Zvoľte možnosť **Vložiť funkciu NC**.
- > Ovládanie otvorí okno **Vložiť funkciu NC**.

CYC

- ▶ Zvoľte možnosť **SEL CYCLE**.
- ▶ Vyberte názov súboru, parameter reťazca alebo súbor.

Program NC sa vyvolá ako cyklus:

CYCL CALL

- ▶ Stlačte tlačidlo **CYCL CALL**.
- > Ovládanie otvorí okno **Vložiť funkciu NC**.

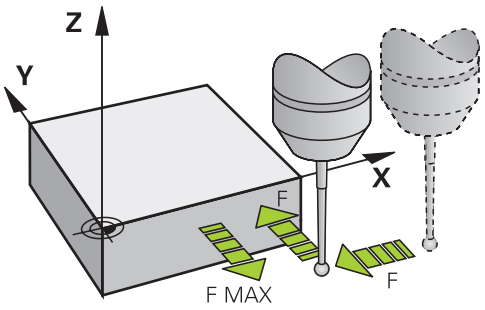
  alebo
- ▶ naprogramujte **M99**

- Keď sa volaný súbor nachádza v rovnakom adresári ako volajúci súbor, môžete pripojiť len názov súboru bez cesty.
- **CYCL CALL PAT** a **CYCL CALL POS** používajú logiku polohovania skôr, ako sa cyklus dostane k vykonávaniu. Pokiaľ ide o logiku polohovania, **SEL CYCLE** a cyklu **12 VOL. PROG.** sa správajú rovnako: Pri bodovom vzore sa výpočet bezpečnej výšky, ku ktorej sa treba priblížiť, vykonáva prostredníctvom:
  - maxima z polohy Z pri štarte vzoru,
  - všetkých polôh Z v rastri bodov.
- Pri **CYCL CALL POS** sa nevykoná žiadne predpolohovanie v smere osi nástroja. Predpolohovanie v rámci vyvolaného súboru musíte potom naprogramovať sami.

4.1.2 Všeobecné informácie o cykloch snímacieho systému

Spôsob fungovania

- Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
- Ovládanie musí byť pripravené výrobcom stroja na použitie 3D snímacieho systému.
- Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie cyklov snímacieho systému len v spojení so snímacími systémami HEIDENHAIN.
- Ak používate snímací systém HEIDENHAIN s rozhraním EnDat, automaticky sa aktivuje voliteľný softvér funkcií snímacieho systému (#17 / #1-05-1).
- Plný rozsah funkcie ovládania je dostupný výlučne pri použití osi nástroja **Z**.
- Obmedzene a výrobcom stroja pripravené a nakonfigurované je použitie osí nástroja **X** a **Y**.



Pomocou funkcií snímacieho systému môžete na obrobku nastavovať vzťažné body, vykonávať merania obrobku, ako aj zisťovať a kompenzovať šikmé polohy obrobku.

Ak ovládanie spracováva niektorý cyklus snímacieho systému, nabieha 3D snímací systém na obrobok osovo paralelne (aj pri aktívnom základnom natočení a pri pootočenej rovine obrábania). Výrobca stroja stanoví posuv snímania v parametri stroja.

Keď sa snímací hrot dotkne obrobku,

- odošle 3D snímací systém signál do ovládania: Súradnice nasnímanej polohy sa uložia do pamäte
- zastaví 3D snímací systém a
- v rýchlom chode prejde do začiatočnej polohy priebehu snímania

Ak sa na stanovenej dráhe snímací hrot sondy nevychýli, zobrazí ovládanie príslušné chybové hlásenie (dráha: **DIST** z tabuľky snímacieho systému).

Súvisiace témy

- Manuálne cykly snímacieho systému
- Tabuľka vzťažných bodov
- Tabuľka nulových bodov
- Vzťažné systémy
- Vopred obsadené premenné

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Predpoklady

- Voliteľný softvér funkcií snímacieho systému (#17 / #1-05-1)
- Kalibrovaný snímací systém obrobku

Práca so snímacím hrotom tvaru L

Snímacie cykly **444** a **14xx** podporujú okrem jednoduchého snímacieho hrotu **SIMPLE** aj snímací hrot tvaru L **L-TYPE**. Snímací hrot tvaru L musíte pred použitím kalibrovať.

Spoločnosť HEIDENHAIN odporúča kalibrovať snímací hrot s nasledujúcimi cyklami:

- Kalibrácia polomeru:
- Kalibrácia dĺžky:

V tabuľke snímacieho systému musíte orientáciu povoliť pomocou **TRACK ON**. Ovládanie orientuje snímací hrot tvaru L počas snímania do príslušného smeru snímania. Ak smer snímania zodpovedá osi nástroja, orientuje ovládanie snímací systém na kalibračný uhol.

- Ovládanie nezobrazí výložník snímacieho hrotu v simulácii. Výložník je zalomená dĺžka snímacieho hrotu v tvare L.
- Softvérová možnosť **DCM** (#40 / #5-03-1) nemonitoruje snímací hrot tvaru L.
- Na dosiahnutie maximálnej presnosti musí byť posuv pri kalibrácii a snímaní identický.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Upozornenia

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému **400** až **499** nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc. Hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a cyklus **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc

Všeobecné informácie o tabuľke snímacieho systému

V tabuľke snímacieho systému určíte, ako ďaleko má ovládanie predpolohovať snímací systém od definovaného alebo cyklom vypočítaného snímacieho bodu. Čím menšiu zadáte túto hodnotu, tým presnejšie musíte definovať snímacie polohy. V mnohých cykloch snímacieho systému môžete dodatočne definovať bezpečnostnú vzdialenosť, ktorá pôsobí ako doplnok k vzdialenosti z tabuľky snímacieho systému.

V tabuľke snímacieho systému definujete nasledovné:

- typ nástroja,
- TS posunutie stredu,
- uhol vretena pri kalibrácii,
- snímací posuv,
- rýchloposuv v rámci snímacieho cyklu,
- maximálnu dráhu merania,
- bezpečnostnú vzdialenosť,
- posuv predpolohovania,
- orientáciu snímacieho systému,
- sériové číslo,
- reakciu pri kolízii.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Cykly snímacieho systému v prevádzkových režimoch Ručne a El. ručné koliesko

Ovládanie poskytuje v aplikácii **Nastavit** v časti prevádzkové režimy **Ručne** cykly snímacieho systému, s ktorými môžete:

- nastavovať vzťažné body,
- snímať uhol,
- snímať polohu,
- kalibrovať snímací systém,
- premerať# nástroj.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Cykly snímacieho systému pre automatickú prevádzku

Okrem manuálnych cyklov snímacieho systému, poskytuje ovládanie množstvo cyklov pre najrozličnejšie možnosti použitia v automatickom režime:

- automatické zistenie šikmej polohy obrobku,
- automatické zistenie vzťažného bodu,
- automatická kontrola obrobkov,
- špeciálne funkcie,
- kalibrácia snímacieho systému,
- automatické premeranie kinematiky,
- automatické premeranie nástrojov.

Definícia cyklov snímacieho systému

Používajte cykly snímacieho systému s číslami od **400**, rovnako ako novšie obrábacie cykly a parametre Q ako odovzdávacie parametre. Parametre s rovnakou funkciou, ktoré ovládanie potrebuje v rôznych cykloch, majú vždy rovnaké číslo: Napr. **Q260** je vždy bezpečná výška, **Q261** je vždy meraná výška atď.

Máte viacero možností na definovanie cyklov snímacieho systému. Cykly snímacieho systému naprogramujte v prevádzkovom režime **Programovanie**

Ďalšie informácie: "Definovanie cyklov", Strana 56

Pri rozličných parametroch cyklu poskytne ovládanie možnosti výberu pomocou lišty akcií alebo formulára.

Odpracovanie cyklov snímacieho systému

Všetky cykly snímacieho systému sú aktívne ako DEF. Ovládanie spracuje cyklus automaticky, len čo v chode programu načíta definíciu cyklu.

Upozornenia

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému **400** až **499** nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc. Hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a cyklus **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- Vopred resetujte prepočty súradníc

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému **444** a **14xx** nesmú byť aktívne nasledujúce transformácie súradníc: cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.**, cyklus **26 FAKT. ZAC. BOD OSI** a **TRANS MIRROR**. Hrozí nebezpečenstvo kolízie.

- Resetovanie prepočtu súradníc pred vyvolaním cyklu

Upozornenie v spojení s parametrami stroja

- V závislosti od nastavenia voliteľného parametra stroja **chkTiltingAxes** (č. 204600) sa pri snímaní preverí, či sa poloha osí otáčania zhoduje s uhlami natočenia (3D-ROT). Ak tomu tak nie je, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.

Poznámky v súvislosti s programovaním a vykonávaním

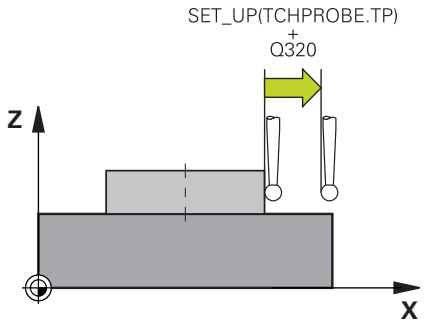
- Nezabúdajte, že merné jednotky v protokole z merania a vo výstupných parametroch závisia od hlavného programu.
- Cykly snímacieho systému **40x** až **43x** na začiatku cyklu vynulujú aktívne základné natočenie.
- Ovládanie interpretuje základnú transformáciu ako základné natočenie a vyosenie ako otočenie stola.
- Šikmú polohu môžete prevziať ako otočenie nástroja, len ak na stroji existuje os otáčania stola a jej orientácia je kolmá voči súradnicovému systému obrobku **W-CS**.

Predbežná poloha

Ovládanie pred každým snímaním uvedie snímací systém do predbežnej polohy.

Uvedenie do predbežnej polohy sa uskutočňuje v opačnom smere, ako je nasledujúci smer snímania.

Vzdialenosť medzi snímacím bodom a predbežnou polohou sa skladá z nasledujúcich hodnôt:

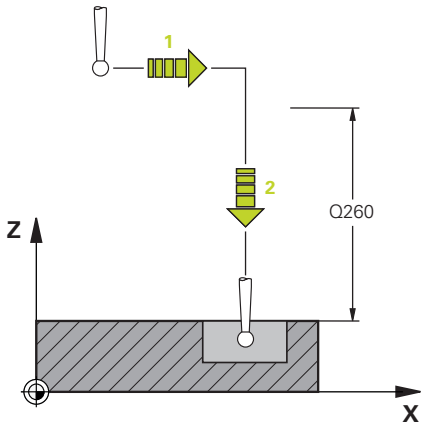


- Polomer snímacej guľôčky **R**
- Parameter **SET_UP** z tabuľky snímacieho systému
- **Q320 BEZP. VZDIALENOST**

Polohovacia logika

Cykly snímacieho systému s číslom **400** až **499** alebo **1400** až **1499** uvedú snímací systém do predbežnej polohy podľa nasledujúcej polohovacej logiky:

Aktuálna poloha > Q260 BEZP. VYSKA

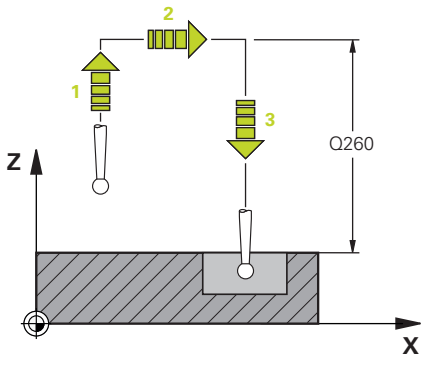


1 Ovládanie uvedie snímací systém s použitím parametra **FMAX** do predbežnej polohy v rovine obrábania.

Ďalšie informácie: "Predbežná poloha ", Strana 66

2 Ovládanie potom uvedie snímací systém s použitím parametra **FMAX** priamo do výšky snímania na osi nástroja.

Aktuálna poloha< Q260 BEZP. VYSKA



1 Ovládanie uvedie snímací systém s použitím parametra **FMAX** do polohy **Q260 BEZP. VYSKA**.

2 Ovládanie uvedie snímací systém s použitím parametra **FMAX** do predbežnej polohy v rovine obrábania.

Ďalšie informácie: "Predbežná poloha ", Strana 66

3 Ovládanie potom uvedie snímací systém s použitím parametra **FMAX** priamo do výšky snímania na osi nástroja.

4.1.3 Cykly špecifické pre stroj

Opis príslušných funkcií nájdete v príručke stroja.

Na mnohých strojoch sú k dispozícii cykly. Tieto cykly môže výrobca stroja implementovať do ovládania dodatočne k cyklom HEIDENHAIN. Na tento účel je k dispozícii samostatný okruh čísel cyklov:

Okruh čísel cyklov	Opis
300 až **399**	Špecifické strojové cykly, ktoré je možné zvoliť tlačidlom **CYCL DEF**
500 až **599**	Strojové cykly snímacieho systému, ktoré je možné zvoliť tlačidlom **TOUCH PROBE**

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Cykly HEIDENHAIN, cykly výrobcu stroja a funkcie tretích poskytovateľov používajú premenné. Premenné môžete okrem toho naprogramovať v programoch NC. Ak sa odchýlite od odporúčaných rozsahov premenných, môžu vzniknúť prekrytia a tým neželané reakcie. Počas obrábania hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Používajte výlučne rozsahy premenných odporúčané spol. HEIDENHAIN
- Nepoužívajte žiadne vopred obsadené premenné
- Rešpektujte dokumentácie od spol. HEIDENHAIN, výrobcu stroja a externých dodávateľov
- Skontrolujte priebeh pomocou simulácie.

Ďalšie informácie: "Vyvolanie cyklov", Strana 59

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Programovanie a testovanie

4.1.4 Skupiny cyklov k dispozícii

Obrábacie cykly

Skupina cyklov	Ďalšie informácie
Vŕtanie/závit ■ Vŕtanie, vystruhovanie ■ Vyvrtávanie ■ Vyhrubovanie, centrovanie ■ Rezanie vnútorného závitu ■ Frézovanie závitu	**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Obrábacie cykly
Výrezy/výčnelky/drážky ■ Frézovanie výrezov ■ Frézovanie výčnelkov ■ Frézovanie drážok ■ Rovinné frézovanie	**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Obrábacie cykly
Transformácie súradníc ■ Zrkadlenie ■ Sústruženie ■ Zmenšovanie/zväčšovanie	**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Obrábacie cykly
Cykly SL ■ Cykly SL (zoznam Subcontour), ktorými sa obrábajú obrysy, ktoré sa skladajú z viacerých čiastkových obrysov ■ Obrábanie plášťa valca ■ Cykly OCM (Optimized Contour Milling), ktorými sa môžu skladať komplexné obrysy z čiastkových obrysov	**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Obrábacie cykly **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Obrábacie cykly **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Obrábacie cykly
Bodové rastre ■ Rozstupová kružnica ■ Dierovaná plocha ■ Kód DataMatrix	**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Obrábacie cykly
Špeciálne cykly ■ Čas zotrvania ■ Orientácia vretena ■ Tolerancia ■ Vyvolanie programu ■ Gravírovanie	**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Obrábacie cykly

Meracie cykly

Skupina cyklov	Ďalšie informácie
Rotácia	
■ Snímanie roviny, hrana, dva kruhy, šikmá hrana	Strana 119
■ Základné natočenie	
■ Dva otvory alebo výčnelok	
■ Cez os otáčania	
■ Cez os C	
Vzťažný bod/poloha	
■ Pravý uhol vnútri alebo vonku	Strana 189
■ Kruh vnútri alebo vonku	
■ Roh vnútri alebo vonku	
■ Stred rozstupovej kružnice, drážka alebo výstupok	
■ Os snímacieho systému alebo jednotlivá os	
■ Štyri otvory	
Meranie	
■ Uhol	Strana 285
■ Kruh vnútri alebo vonku	
■ Pravý uhol vnútri alebo vonku	
■ Drážka alebo výstupok	
■ Rozstupová kružnica	
■ Rovina alebo súradnica	
Špeciálne cykly	
■ Meranie alebo meranie 3D	Strana 340
■ Snímanie 3D	Strana 350
■ Rýchle snímanie	
■ Snímanie vytlačovania	
kalibrácia snímacieho systému,	
■ Kalibrovať dĺžku	Strana 78
■ Kalibrovať v prstenci	
■ Kalibrovať na výčnelku	
■ Kalibrovať na guli	
Premerať kinematiku	
■ Uložiť kinematiku	Strana 377
■ Premerať kinematiku	
■ Kompenzácia predvoľby	
■ Mriežka kinematiky	
Premerať nástroj (TT)	
■ Kalibrovať TT	Strana 359
■ Premerať dĺžku, polomer nástroja alebo kompletne	Strana 96
■ Kalibrovať IR-TT	

5

Premenné - programovanie

5.1 Implicitné hodnoty programu pre cykly

5.1.1 Prehľad

Všetky cykly používajú vždy identické parametre cyklov, ako napr. bezpečnostnú vzdialenosť **Q200**, ktorú musíte zadať pri každej definícii cyklu. Prostredníctvom funkcie **GLOBAL DEF** máte možnosť zadefinovať tieto parametre cyklov centrálne na začiatku programu tak, že tieto budú globálne účinné pre všetky cykly použité v programe NC. V príslušnom cykle pridáte potom odkaz **PREDEF** na hodnotu, ktorú ste definovali na začiatku programu.

K dispozícii máte nasledujúce funkcie **GLOBAL DEF**:

Cyklus		Vyvolanie	Ďalšie informácie
100	**VSEOBECNE** Definícia všeobecne platných parametrov cyklov ■ **Q200 BEZP. VZDIALENOST** ■ **Q204 2. BEZP. VZDIALENOST** ■ **Q253 POLOH. POSUV** ■ **Q208 POSUV SPAT**	**DEF** aktívne	Strana 74
120	**SNIMAT** Definícia špeciálnych parametrov cyklov snímacieho systému ■ **Q320 BEZP. VZDIALENOST** ■ **Q260 BEZP. VYSKA** ■ **Q301 POHYB DO BEZP. VYS.**	**DEF** aktívne	Strana 75

5.1.2 Zadanie GLOBAL DEF

- ▶ Zvoľte možnosť **Vložiť funkciu NC**.
- > Ovládanie otvorí okno **Vložiť funkciu NC**.
- ▶ Zvoľte **GLOBAL DEF**.
- ▶ Zvoľte požadovanú funkciu **GLOBAL DEF**, napr. **100 VSEOBECNE**.
- ▶ Zadajte potrebné definície.

5.1.3 Používanie údajov GLOBAL DEF

Ak ste na začiatku programu zadali príslušné funkcie **GLOBAL DEF**, môžete pri definovaní ľubovoľného cyklu používať odkazy na tieto globálne platné hodnoty.

Postupujte pritom takto:

- ▶ Zvoľte možnosť **Vložiť funkciu NC**.
- > Ovládanie otvorí okno **Vložiť funkciu NC**.
- ▶ Zvoľte a definujte **GLOBAL DEF**.
- ▶ Znovu zvoľte **Vložiť funkciu NC**.
- ▶ Vyberte požadovaný cyklus napr. **200 VRTANIE**
- > Keď má cyklus globálne parametre cyklu, zobrazí ovládanie možnosť výberu **PREDEF** na lište akcií alebo vo formulári.

- ▶ Zvoľte **PREDEF**.
- > Ovládanie zapíše do definície cyklu slovo **PREDEF**. Tým ste vytvorili prepojenie s príslušným parametrom **GLOBAL DEF**, ktorý ste definovali na začiatku programu.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak dodatočne zmeníte nastavenia programu pomocou **GLOBAL DEF**, tak sa tieto zmeny prejavia na celý NC program. Tým sa môže zásadne zmeniť priebeh obrábania. Hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- ▶ **GLOBAL DEF** používajte vedome. Pred spracovaním Simulácie
- ▶ Do cyklov zadajte fixnú hodnotu, potom **GLOBAL DEF** nezmení hodnoty

5.1.4 Všeobecne platné globálne údaje

Parametre platia pre všetky obrábacie cykly **2xx** a cykly snímacieho systému **451**, **452**

Pom. obr.	Parameter
	Q200 Bezpečnostná vzdialenosť? Vzdialenosť hrot nástroja – povrch obrobku. Hodnota má prírastkový účinok. Vstup: **0…99999.9999**
	Q204 2. Bezp. vzdialenosť? Vzdialenosť v osi nástroja medzi nástrojom a obrobkom (upínací prostriedok), pri ktorej môže dôjsť ku kolízii. Hodnota má prírastkový účinok. Vstup: **0…99999.9999**
	Q253 Polohovací posuv? Posuv, ktorým ovládanie presúva nástroj v rámci cyklu. Vstup: **0…99999.999** alternatívne **FMAX**, **FAUTO**
	Q208 Posuv späť? Posuv, ktorým ovládanie vracia nástroj späť. Vstup: **0…99999.999** alternatívne **FMAX**, **FAUTO**

Príklad

```
11 GLOBAL DEF 100 VSEOBECNE ~
    Q200=+2          ;BEZP. VZDIALENOST ~
    Q204=+50         ;2. BEZP. VZDIALENOST ~
    Q253=+750        ;POLOH. POSUV ~
    Q208=+999        ;POSUV SPAT
```

5.1.5 Globálne údaje pre snímacie funkcie

Parametre sa vzťahujú na všetky cykly snímacieho systému **4xx** a **14xx**, ako aj na cykly **271**, **1271**, **1272**, **1273**, **1274**, **1278**

Pom. obr.	Parameter
	Q320 Bezpečnostná vzdialenosť? Dodatočná vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok k stĺpcu **SET_UP** v tabuľke snímacieho systému. Hodnota má prírastkový účinok. Vstup: **0...99999.9999** alternatívne **PREDEF**
	Q260 Bezpečná výška? Súradnica v osi nástroja, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999** alternatívne **PREDEF**
	Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)? Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi: **0**: Posuv medzi meracími bodmi vo výške merania **1**: : Posuv medzi meracími bodmi v bezpečnej výške Vstup: **0**, **1**

Príklad

```
11 GLOBAL DEF 120 SNIMAT ~
    Q320=+0          ;BEZP. VZDIALENOST ~
    Q260=+100        ;BEZP. VYSKA ~
    Q301=+1          ;POHYB DO BEZP. VYS.
```

6

Sním. systémy

6.1 Kalibrácia snímacieho systému obrobku (#17 / #1-05-1)

6.1.1 Prehľad

Ovládanie je vybavené cyklami kalibrácie na kalibráciu dĺžky a kalibráciu polomeru:

Cyklus		Vyvolanie	Ďalšie informácie
460	**KALIBRACIA TS NA GULI** (#17 / #1-05-1) ■ Zistiť polomer pomocou kalibračnej guľôčky ■ Zistiť presadenie stredu pomocou kalibračnej guľôčky	**DEF** aktívne	Strana 80
461	**KALIBRACIA TS DLZKY** (#17 / #1-05-1) ■ Kalibrovať dĺžku	**DEF** aktívne	Strana 88
462	**KALIBRACIA TS V PRSTENCI** (#17 / #1-05-1) ■ Zistiť polomer pomocou kalibrovacieho krúžku ■ Zistiť presadenie stredu pomocou kalibrovacieho krúžku	**DEF** aktívne	Strana 90
463	**KALIBRACIA TS NA CAPE** (#17 / #1-05-1) ■ Zistiť polomer pomocou výčnelka alebo kalibrovacieho tŕňa ■ Zistiť presadenie stredu pomocou výčnelka alebo kalibrovacieho tŕňa	**DEF** aktívne	Strana 93

6.1.2 Základy

Aplikácia

Ovládanie musí byť pripravené výrobcom stroja na použitie 3D snímacieho systému.

Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie cyklov snímacieho systému len v spojení so snímacími systémami HEIDENHAIN.

Aby bolo možné presne určiť skutočný spínací bod snímacieho systému 3D, musíte snímací systém nakalibrovať, inak ovládanie nedokáže stanoviť presné výsledky merania.

Snímací systém kalibrujte vždy pri:

- uvedení do prevádzky,
- zlomení snímacieho hrotu,
- výmene snímacieho hrotu,
- zmene snímacieho posuvu,
- nepravidelnostiach, napr. v dôsledku zohriatia stroja,
- zmene aktívnej osi nástroja.

Ovládanie prevezme hodnoty kalibrácie pre aktívny snímací systém priamo po kalibrácii. Aktualizované údaje nástroja sú potom ihneď účinné. Opätovné vyvolanie nástroja nie je potrebné.

Pri kalibrovaní určuje ovládanie „účinnú" dĺžku snímacieho hrotu a „účinný" polomer snímacej guľôčky. Na kalibráciu 3D snímacieho systému upnite nastavovací krúžok alebo výčnelok so známou výškou a známym polomerom na stôl stroja.

Kalibrácia spínacieho snímacieho systému

Aby bolo možné presne určiť skutočný spínací bod snímacieho systému 3D, musíte snímací systém nakalibrovať, inak ovládanie nedokáže stanoviť presné výsledky merania.

Snímací systém kalibrujte vždy pri:

- uvedení do prevádzky,
- zlomení snímacieho hrotu,
- výmene snímacieho hrotu,
- zmene snímacieho posuvu,
- nepravidelnostiach, napr. v dôsledku zohriatia stroja,
- zmene aktívnej osi nástroja.

Pri kalibrovaní určuje ovládanie „účinnú" dĺžku snímacieho hrotu a „účinný" polomer snímacej guľôčky. Na kalibráciu 3D snímacieho systému upnite nastavovací krúžok alebo výčnelok so známou výškou a známym polomerom na stôl stroja.

Ovládanie je vybavené cyklami kalibrácie na kalibráciu dĺžky a kalibráciu polomeru:

- Ovládanie prevezme hodnoty kalibrácie pre aktívny snímací systém priamo po kalibrácii. Aktualizované údaje nástroja sú potom ihneď účinné. Opätovné vyvolanie nástroja nie je potrebné.
- Zabezpečte, aby sa číslo snímacieho systému tabuľky nástrojov a číslo snímacieho systému tabuľky snímacích systémov zhodovali.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Zobrazenie kalibračných hodnôt

Ovládanie uloží účinnú dĺžku a účinný polomer snímacieho systému do tabuľky nástrojov. Presadenie stredu snímacieho systému uloží ovládanie do stĺpcov **CAL_OF1** (hlavná os) a **CAL_OF2** (vedľajšia os) tabuľky snímacieho systému.

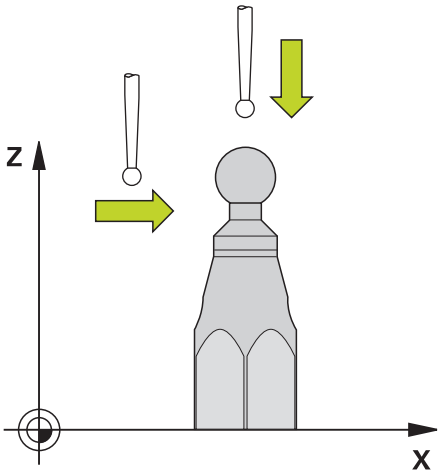
Počas procesu kalibrácie sa automaticky vytvorí protokol z merania. Tento protokol má názov **TCHPRAUTO.html**. Miesto uloženia tohto súboru sa zhoduje s miestom uloženia východiskového súboru. Protokol z merania je možné zobraziť v riadení prostredníctvom prehliadača. Ak sa na kalibráciu snímacieho systému v jednom NC programe používa viacero cyklov, nachádzajú sa všetky protokoly z meraní v súbore **TCHPRAUTO.html**.

6.1.3 Cyklus 460 KALIBRACIA TS NA GULI (#17 / #1-05-1)

Programovanie ISO
G460

Aplikácia

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!



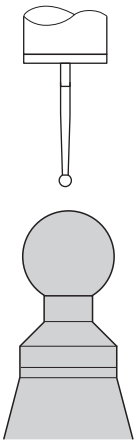
Pred spustením kalibračného cyklu musíte snímací systém predpolohovať v strede nad kalibračnou guľôčkou. Polohujte snímací systém na osi snímacieho systému približne o bezpečnostnú vzdialenosť (hodnota z tabuľky snímacieho systému + hodnota z cyklu) nad kalibračnou guľôčkou.

Cyklus **460** umožňuje automatickú kalibráciu spínajúceho 3D snímacieho systému na presnej kalibračnej guľôčke.

Pred kalibráciou jednoduchého snímacieho hrotu:

Pred spustením kalibračného cyklu musíte snímací systém predpolohovať:

- Zadefinujte približnú hodnotu polomeru R a dĺžky L snímacieho systému.
- Polohujte snímací systém v rovine obrábania do stredu nad kalibračnou guľôčkou.
- Polohujte snímací systém na osi snímacieho systému približne o bezpečnostnú vzdialenosť nad kalibračnou guľôčkou. Bezpečnostná vzdialenosť pozostáva z hodnoty tabuľky snímacieho systému a hodnoty cyklu.



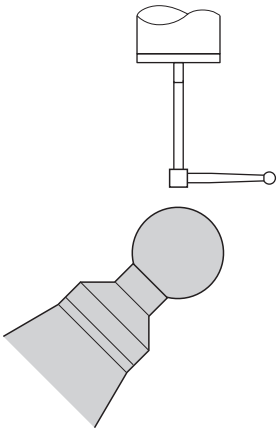
Predpolohovanie s jednoduchým snímacím hrotom

Pred kalibráciou snímacieho hrotu tvaru L:

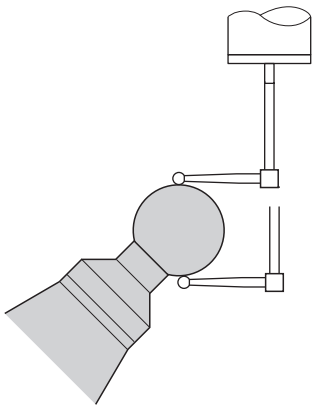
- Upnutie kalibračnej guľôčky

> Pri kalibrácii musí byť možné snímanie na severnom a južnom póle. Ak to nie je možné, ovládanie nedokáže zistiť polomer guľôčky. Zabezpečte, aby nemohlo dôjsť ku kolízii.

- Zadefinujte približnú hodnotu polomeru **R** a dĺžky **L** snímacieho systému. Môžete ich zistiť pomocou zariadenia na generovanie prednastavení.
- Približné presadenie stredu uložte do tabuľky snímacieho systému:
  - **CAL_OF1**: dĺžka výložníka
  - **CAL_OF2**: **0**
- Nasaďte snímací systém a orientujte ho rovnobežne s hlavnou osou, napr. pomocou cyklu **13 ORIENTACIA**
- Do stĺpca **CAL_ANG** tabuľky snímacieho systému zaznamenajte kalibračný uhol
- Stred snímacieho systému umiestnite nad stred kalibračnej guľôčky
- > Keďže snímací hrot je pravouhlý, guľôčka snímacieho systému sa nenachádza v strede nad kalibračnou guľôčkou.
- Snímací systém umiestnite na osi nástroja približne o bezpečnostnú vzdialenosť (hodnota z tabuľky snímacieho systému + hodnota z cyklu) nad kalibračnú guľôčku

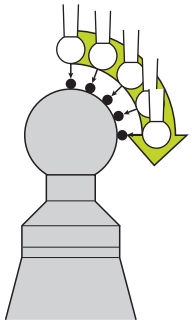


Predpolohovanie so snímacím hrotom tvaru L



Kalibrácia so snímacím hrotom tvaru L

Priebeh cyklu



V závislosti od parametra **Q433** môžete vykonať iba jednu kalibráciu polomeru alebo kalibráciu polomeru a dĺžky.

Kalibrácia polomeru Q433 = 0

1 Upnite kalibračnú guľôčku. Dbajte na eliminovanie kolízií
2 Presuňte snímací systém v osi snímacieho systému nad kalibračnú guľôčku a v rovine obrábania približne do stredu guľôčky
3 Prvý pohyb vykoná ovládanie v rovine v závislosti od vzťažného uhla (**Q380**)
4 Ovládanie umiestni snímací systém po osi snímacieho systému
5 Spustí sa snímanie a ovládanie začne hľadať rovníkovú kružnicu kalibračnej guľôčky
6 Po zistení rovníkovej kružnice začne určovanie uhla vretena pre kalibráciu **CAL_ANG** (pri snímacom hrote tvaru L)
7 Po zistení **CAL_ANG** začne kalibrácia polomeru
8 Nakoniec odsunie ovládanie snímací systém po osi snímacieho systému späť na výšku, na ktorú bol snímací systém predpolohovaný

Kalibrácia polomeru a dĺžky Q433 = 1

1 Upnite kalibračnú guľôčku. Dbajte na eliminovanie kolízií
2 Presuňte snímací systém v osi snímacieho systému nad kalibračnú guľôčku a v rovine obrábania približne do stredu guľôčky
3 Prvý pohyb vykoná ovládanie v rovine v závislosti od vzťažného uhla (**Q380**)
4 Následne ovládanie polohuje snímací systém v osi snímacieho systému
5 Spustí sa snímanie a ovládanie začne hľadať rovníkovú kružnicu kalibračnej guľôčky
6 Po zistení rovníkovej kružnice začne určovanie uhla vretena pre kalibráciu **CAL_ANG** (pri snímacom hrote tvaru L)
7 Po zistení **CAL_ANG** začne kalibrácia polomeru
8 Na záver odsunie ovládanie snímací systém po osi snímacieho systému späť na výšku, na ktorú bol snímací systém predpolohovaný
9 Ovládanie zistí dĺžku snímacieho systému na severnom póle kalibračnej guľôčky
10 Na konci cyklu odsunie ovládanie snímací systém po osi snímacieho systému späť na výšku, na ktorú bol snímací systém predpolohovaný

- Pri snímacom hrote tvaru L sa kalibrácia vykoná medzi severným a južným pólom.
- Predpokladom kalibrácie dĺžky je znalosť polohy stredového bodu (**Q434**) kalibračnej guľôčky vzhľadom na aktívny nulový bod. Ak tomu tak nie je, neodporúča sa spúšťanie kalibrácie dĺžky pomocou cyklu **460**!
- Príkladom použitia na kalibráciu dĺžky pomocou cyklu **460** je zladenie dvoch snímacích systémov.

Upozornenia

Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie cyklov snímacieho systému len v spojení so snímacími systémami HEIDENHAIN.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému **400** až **499** nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc. Hrozí nebezpečenstvo kolízie!

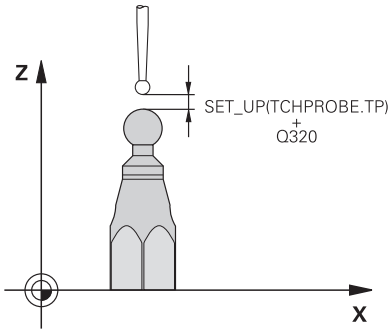
- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a cyklus **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- Vopred resetujte prepočty súradníc

- Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacích režimoch **FUNCTION MODE MILL** a **FUNCTION MODE TURN**.
- Počas procesu kalibrácie sa automaticky vytvorí protokol z merania. Tento protokol má názov **TCHPRAUTO.html**. Miesto uloženia tohto súboru sa zhoduje s miestom uloženia východiskového súboru. Protokol z merania je možné zobraziť v riadení prostredníctvom prehliadača. Ak sa na kalibráciu snímacieho systému v jednom NC programe používa viacero cyklov, nachádzajú sa všetky protokoly z meraní v súbore **TCHPRAUTO.html**.
- Účinná dĺžka snímacieho systému sa vždy vzťahuje na vzťažný bod nástroja. Vzťažný bod nástroja sa nachádza často na tzv. hlave vretena, čelnej ploche vretena. Výrobca vášho stroja môže umiestniť vzťažný bod nástroja aj nezávisle od toho.
- Vyhľadanie rovníkovej kružnice kalibračnej guľôčky si v závislosti od presnosti predpolohovania vyžaduje odlišný počet snímacích bodov.
- Na získanie optimálnych výsledkov vzhľadom na presnosť snímacieho hrotu tvaru L odporúča spoločnosť HEIDENHAIN vykonávať snímanie a kalibráciu pri identickej rýchlosti. Ak je pri snímaní účinné potlačenie posuvu, rešpektujte jeho polohu.
- Ak naprogramujete **Q455 = 0**, nevykoná ovládanie žiadnu 3D kalibráciu.
- Ak naprogramujete **Q455 = 1** až **30**, vykoná sa 3D kalibrácia snímacieho systému. Pritom sa zistia odchýlky v správaní počas vychyľovania v závislosti od rôznych uhlov.
- Ak naprogramujete **Q455 = 1** až **30**, uloží sa tabuľka v adresári TNC:\system\3D-ToolComp*.
- Ak už existuje odkaz na kalibračnú tabuľku (zápis v **DR2TABLE**), táto tabuľka sa prepíše.
- Ak neexistuje odkaz na kalibračnú tabuľku (zápis v **DR2TABLE**), vytvorí sa v závislosti od čísla nástroja odkaz a prislúchajúca tabuľka.

Upozornenie k programovaniu

- Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Parametre cyklu

Pom. obr.	Parameter
	**Q407 Presný polomer kalibračnej gule?** Zadajte presný polomer použitej kalibračnej gule. Vstup: **0.0001…99.9999**
	Q320 Bezpečnostná vzdialenosť? Dodatočná vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok k **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému) a len pri snímaní vzťažného bodu v osi snímacieho systému. Hodnota má prírastkový účinok. Vstup: **0…99999.9999** alternatívne **PREDEF**
	Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)? Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi: **0**: Posuv medzi meracími bodmi vo výške merania **1**: : Posuv medzi meracími bodmi v bezpečnej výške Vstup: **0**, **1**
	Q423 Počet vzorkovaní? Počet meraných bodov na priemere. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **3…8**
	Q380 Ref. uhol ? (0 = hl. os) Zadajte vzťažný uhol (základné natočenie) na zaznamenanie meraných bodov v aktívnom súradnicovom systéme obrobku. Definovaním vzťažného uhla môžete výrazne zväčšiť rozsah merania osi. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **0…360**
	Q433 Kalibrovať dĺžku (0/1)? Týmto parametrom určíte, či má ovládanie kalibrovať po kalibrácii polomeru aj dĺžku snímacieho systému: **0**: Nekalibrovať dĺžku snímacieho systému **1**: Kalibrovať dĺžku snímacieho systému Vstup: **0**, **1**
	Q434 Referenčný bod pre dĺžku? Súradnica stredu kalibračnej guľôčky. Definícia je potrebná iba v prípade, ak sa má vykonať kalibrácia dĺžky. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999**

Pom. obr.	Parameter
	Q455 Počet bodov na 3D kalibráciu? Vložte počet snímacích bodov na 3D kalibráciu. Účelná je hodnota napr. 15 snímacích bodov. Keď pre tento parameter vložíte hodnotu 0, nevykoná sa žiadna 3D kalibrácia. Pri 3D kalibrácii sa zistia reakcie snímacieho systému pri vychýlení pri rôznych uhloch a uložia sa do tabuľky. Na 3D kalibráciu je potrebný voliteľný softvér 3D-ToolComp. Vstup: **0...30**

Príklad

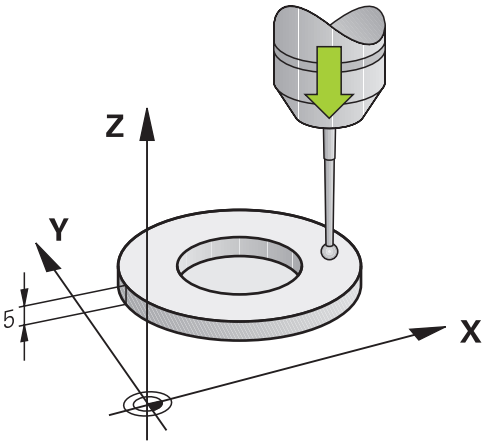
```
11 TCH PROBE 460 TS KALIBRACIA TS NA GULI ~
    Q407=+12.5          ;POLOMER GULE ~
    Q320=+0             ;BEZP. VZDIALENOST ~
    Q301=+1             ;POHYB DO BEZP. VYS. ~
    Q423=+4             ;POCET MERANI ~
    Q380=+0             ;REFERENCNY UHOL ~
    Q433=+0             ;KALIBROVAT DIZKU ~
    Q434=-2.5           ;VZTAZNY BOD ~
    Q455=+15            ;POC.BODOV NA 3D KAL.
```

6.1.4 Cyklus 461 KALIBRACIA TS DLZKY (#17 / #1-05-1)

Programovanie ISO
G461

Aplikácia

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!



Pred spustením kalibračného cyklu musíte nastaviť vzťažný bod v osi vretena tak, aby bolo na stole stroja Z = 0 a aby bol snímací systém predpolohovaný nad kalibračným prstencom.

Počas procesu kalibrácie sa automaticky vytvorí protokol z merania. Tento protokol má názov **TCHPRAUTO.html**. Miesto uloženia tohto súboru sa zhoduje s miestom uloženia východiskového súboru. Protokol z merania je možné zobraziť v riadení prostredníctvom prehliadača. Ak sa na kalibráciu snímacieho systému v jednom NC programe používa viacero cyklov, nachádzajú sa všetky protokoly z meraní v súbore **TCHPRAUTO.html**.

Priebeh cyklu

1 Ovládanie orientuje snímací systém na uhol **CAL_ANG** z tabuľky snímacieho systému (iba ak sa váš snímací systém dá orientovať)
2 Ovládanie sníma z aktuálnej polohy v zápornom smere osi vretena so snímacím posuvom (stĺpec **F** z tabuľky snímacieho systému)
3 Následne ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (stĺpec **FMAX** z tabuľky snímacieho systému) späť do začiatočnej polohy.

Upozornenia

Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie cyklov snímacieho systému len v spojení so snímacími systémami HEIDENHAIN.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému **400** až **499** nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc. Hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a cyklus **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- Vopred resetujte prepočty súradníc

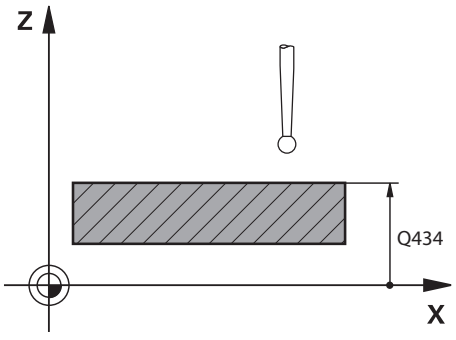
- Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacích režimoch **FUNCTION MODE MILL** a **FUNCTION MODE TURN**.
- Účinná dĺžka snímacieho systému sa vždy vzťahuje na vzťažný bod nástroja. Vzťažný bod nástroja sa nachádza často na tzv. hlave vretena, čelnej ploche vretena. Výrobca vášho stroja môže umiestniť vzťažný bod nástroja aj nezávisle od toho.
- Počas procesu kalibrácie sa automaticky vytvorí protokol z merania. Tento protokol má názov TCHPRAUTO.html.

Upozornenie k programovaniu

- Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Parametre cyklu

Parametre cyklu

Pom. obr.	Parameter
	**Q434 Referenčný bod pre dĺžku?** Vzťah pre dĺžku (napr. výška nastavovacieho krúžku). Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**

Príklad

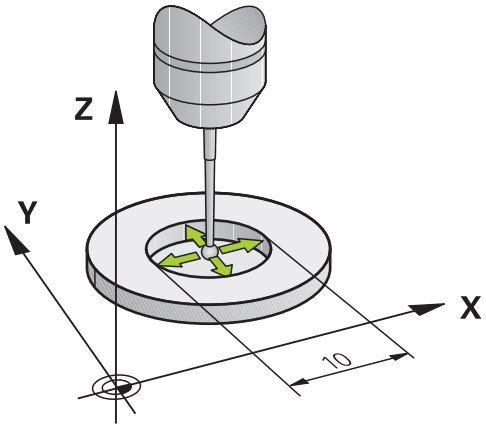
```
11 TCH PROBE 461 KALIBRACIA TS DLZKY ~
    Q434=+5                    ;VZTAZNY BOD
```

6.1.5 Cyklus 462 KALIBRACIA TS V PRSTENCI (#17 / #1-05-1)

Programovanie ISO
G462

Aplikácia

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!



Pred spustením kalibračného cyklu musíte snímací systém predpolohovať v strede kalibračného prstenca a na želanej výške merania.

Počas kalibrácie polomeru snímacej guľôčky vykoná ovládanie automatický postup snímania. V prvom priebehu určí ovládanie stred kalibračného prstenca, resp. výčnelka (hrubé meranie) a umiestni snímací systém do stredu. Následne sa v samotnom postupe kalibrácie (jemné meranie) stanoví polomer snímacej guľôčky. Ak snímací systém umožňuje meranie s otočením o 180°, v ďalšom priebehu sa určí posunutie stredu.

Počas procesu kalibrácie sa automaticky vytvorí protokol z merania. Tento protokol má názov **TCHPRAUTO.html**. Miesto uloženia tohto súboru sa zhoduje s miestom uloženia východiskového súboru. Protokol z merania je možné zobraziť v riadení prostredníctvom prehliadača. Ak sa na kalibráciu snímacieho systému v jednom NC programe používa viacero cyklov, nachádzajú sa všetky protokoly z meraní v súbore **TCHPRAUTO.html**.

Orientácia kalibrovacieho systému určí kalibrovací program:

- Nie je možná žiadna orientácia alebo je možná iba v jednom smere: Ovládanie vykoná hrubé a jemné meranie a určí účinný polomer snímacej guľôčky (stĺpec R v tool.t).
- Možná orientácia v dvoch smeroch (napr. káblové snímacie systémy spoločnosti HEIDENHAIN): Ovládanie vykoná hrubé a jemné meranie, otočí snímací systém o 180° a vykoná štyri ďalšie postupy snímania. Meraním s otočením o 180° sa okrem polomeru určí presadenie stredu (**CAL_OF** v tabuľke snímacieho systému).
- Možná ľubovoľná orientácia (napr. infračervené snímacie systémy spoločnosti HEIDENHAIN): program snímania: pozri „Možná orientácia v dvoch smeroch“.

Upozornenia

Na stanovenie posunutia stredu snímacej guľôčky musí byť ovládanie pripravené výrobcom stroja.

Vlastnosť, či alebo ako sa môže váš snímací systém orientovať, je pri snímacích systémoch spoločnosti HEIDENHAIN zadefinovaná vopred. Iné snímacie systémy sú konfigurované výrobcom stroja.

Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie cyklov snímacieho systému len v spojení so snímacími systémami HEIDENHAIN.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému **400** až **499** nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc. Hrozí nebezpečenstvo kolízie!

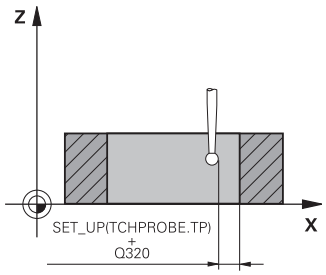
- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a cyklus **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- Vopred resetujte prepočty súradníc

- Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacích režimoch **FUNCTION MODE MILL** a **FUNCTION MODE TURN**.
- Presadenie stredu môžete určiť iba snímacím systémom vhodným na tento účel.
- Počas procesu kalibrácie sa automaticky vytvorí protokol z merania. Tento protokol má názov TCHPRAUTO.html.

Upozornenie k programovaniu

- Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Parametre cyklu

Pom. obr.	Parameter
	**Q407 Presný polom. kalibr. prstenca?** Vložte polomer kalibračného prstenca. Vstup: **0.0001…99.9999** **Q320 Bezpečnostná vzdialenosť?** Dodatočná vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok k stĺpcu **SET_UP** v tabuľke snímacieho systému. Hodnota má prírastkový účinok. Vstup: **0…99999.9999** alternatívne **PREDEF** **Q423 Počet vzorkovaní?** Počet meraných bodov na priemere. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **3…8** **Q380 Ref. uhol ? (0 = hl. os)** Uhol medzi hlavnou osou roviny obrábania a prvým snímacím bodom. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **0…360**

Príklad

```
11 TCH PROBE 462 KALIBRACIA TS V PRSTENCI ~
    Q407=+5          ;POLOMER PRSTENCA ~
    Q320=+0          ;BEZP. VZDIALENOST ~
    Q423=+8          ;POCET MERANI ~
    Q380=+0          ;REFERENCNY UHOL
```

6.1.6 Cyklus 463 KALIBRACIA TS NA CAPE (#17 / #1-05-1)

Programovanie ISO
G463

Aplikácia

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Pred spustením kalibračného cyklu musíte snímací systém predpolohovať v strede nad kalibračným tŕňom. Polohujte snímací systém na osi snímacieho systému približne o bezpečnostnú vzdialenosť (hodnota z tabuľky snímacieho systému + hodnota z cyklu) nad kalibračným tŕňom.

Počas kalibrácie polomeru snímacej guľôčky vykoná ovládanie automatický postup snímania. V prvom priebehu určí ovládanie stred kalibračného prstenca alebo čapu (hrubé meranie) a premiestni snímací systém do stredu. Následne sa v samotnom postupe kalibrácie (jemné meranie) stanoví polomer snímacej guľôčky. Ak snímací systém umožňuje meranie s otočením o 180°, v ďalšom priebehu sa určí posunutie stredu.

Počas procesu kalibrácie sa automaticky vytvorí protokol z merania. Tento protokol má názov **TCHPRAUTO.html**. Miesto uloženia tohto súboru sa zhoduje s miestom uloženia východiskového súboru. Protokol z merania je možné zobraziť v riadení prostredníctvom prehliadača. Ak sa na kalibráciu snímacieho systému v jednom NC programe používa viacero cyklov, nachádzajú sa všetky protokoly z meraní v súbore **TCHPRAUTO.html**.

Orientácia kalibrovacieho systému určí kalibrovací program:

- Nie je možná žiadna orientácia alebo je možná iba v jednom smere: ovládanie vykoná hrubé a jemné meranie a určí účinný polomer snímacej guľôčky (stĺpec **R** in tool.t).
- Možná orientácia v dvoch smeroch (napr. káblové snímacie systémy spoločnosti HEIDENHAIN): Ovládanie vykoná hrubé a jemné meranie, otočí snímací systém o 180° a vykoná štyri ďalšie postupy snímania. Meraním s otočením o 180° sa okrem polomeru určí presadenie stredu (CAL_OF v tabuľke snímacieho systému).
- Možná ľubovoľná orientácia (napr. infračervené snímacie systémy spoločnosti HEIDENHAIN): program snímania: pozri „Možná orientácia v dvoch smeroch“.

Upozornenie

Na stanovenie posunutia stredu snímacej guľôčky musí byť ovládanie pripravené výrobcom stroja.

Vlastnosť, či alebo ako sa môže váš snímací systém orientovať, je už pri snímacích systémoch spoločnosti HEIDENHAIN preddefinovaná. Iné snímacie systémy sú konfigurované výrobcom stroja.

Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie cyklov snímacieho systému len v spojení so snímacími systémami HEIDENHAIN.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému **400** až **499** nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc. Hrozí nebezpečenstvo kolízie!

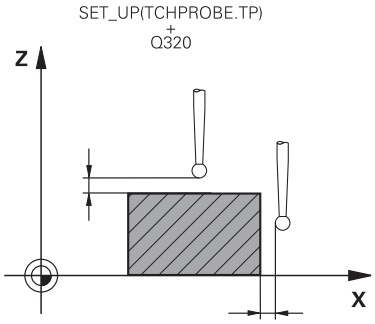
- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a cyklus **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- Vopred resetujte prepočty súradníc

- Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacích režimoch **FUNCTION MODE MILL** a **FUNCTION MODE TURN**.
- Presadenie stredu môžete určiť iba snímacím systémom vhodným na tento účel.
- Počas procesu kalibrácie sa automaticky vytvorí protokol z merania. Tento protokol má názov TCHPRAUTO.html.

Upozornenie k programovaniu

- Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Parametre cyklu

Pom. obr.	Parameter
	**Q407 Presný polomer kalibr. čapu?** Priemer nastavovacieho krúžku Vstup: **0.0001…99.9999**
	Q320 Bezpečnostná vzdialenosť? Dodatočná vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok k stĺpcu **SET_UP** v tabuľke snímacieho systému. Hodnota má prírastkový účinok. Vstup: **0…99999.9999** alternatívne **PREDEF**
	Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)? Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi: **0**: Posuv medzi meracími bodmi vo výške merania **1**: : Posuv medzi meracími bodmi v bezpečnej výške Vstup: **0**, **1**
	Q423 Počet vzorkovaní? Počet meraných bodov na priemere. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **3…8**
	Q380 Ref. uhol ? (0 = hl. os) Uhol medzi hlavnou osou roviny obrábania a prvým snímacím bodom. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **0…360**

Príklad

```
11 TCH PROBE 463 KALIBRACIA TS NA CAPE ~
    Q407=+5          ;POLOMER CAPU ~
    Q320=+0          ;BEZP. VZDIALENOST ~
    Q301=+1          ;POHYB DO BEZP. VYS. ~
    Q423=+8          ;POCET MERANI ~
    Q380=+0          ;REFERENCNY UHOL
```

6.2 Kalibrácia snímacieho systému nástroja (#17 / #1-05-1)

6.2.1 Prehľad

Cyklus		Vyvolanie	Ďalšie informácie
480	**KALIBRACIA TT** (#17 / #1-05-1) ■ Kalibrovanie snímacieho systému nástroja	**DEF** aktívne	Strana 97
484	**KALIBROVAT IR TT** (#17 / #1-05-1) ■ Kalibrovanie snímacieho systému nástroja, napr. infračervený snímací systém nástroja	**DEF** aktívne	Strana 99

6.2.2 Základy

Aplikácia

Na kalibráciu snímacieho systému nástroja alebo infračerveného snímacieho systému nástroja môžete použiť nasledujúce cykly.

Snímací systém

Ako snímací systém použite snímací prvok s kruhovým alebo kvádrovým prierezom.

Snímací prvok s kvádrovým prierezom

Pri snímacom prvku s kvádrovým prierezom môže výrobca vo voliteľnom parametri stroja **detectStylusRot** (č. 114315) a **tippingTolerance** (č. 114319) uložiť, že sa zistí uhol pretočenia alebo naklopenia. Zistenie uhla pretočenia umožňuje jeho kompenzáciu pri premeraní nástroja. Pri prekročení uhla naklopenia vygeneruje ovládanie výstrahu. Zistené hodnoty si môžete prezrieť v zobrazení stavu **TT**.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

> Pri upínaní snímacieho systému nástroja dbajte na to, aby boli hrany snímacieho prvku s kvádrovým prierezom orientované podľa možnosti rovnobežne s osou. Uhol pretočenia by mal byť menší ako 1° a uhol naklopenia menší ako 0,3°.

Kalibračný nástroj

Ako kalibračný nástroj použite presný valcový dielec, napr. valcový kolík. Ovládanie uloží kalibračné hodnoty a zohľadní ich pri nasledujúcich premeraniach nástroja.

6.2.3 Cyklus 480 KALIBRACIA TT (#17 / #1-05-1)

Programovanie ISO
G480

Aplikácia

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Kalibrácia TT pomocou cyklu snímacieho systému **480**. Kalibrácia sa vykonáva automaticky. Ovládanie zisťuje aj automaticky posun stredu kalibračného nástroja. Na to otočí ovládanie vreteno po polovici kalibračného cyklu o 180°.

Kalibrácia TT pomocou cyklu snímacieho systému **480**.

Priebeh cyklu

1 Upnite kalibračný nástroj. Ako kalibračný nástroj použite presný valcový dielec, napr. valcový kolík
2 Umiestnite kalibračný nástroj na rovine obrábania ručne nad centrum TT
3 Umiestnite kalibračný nástroj v osi nástroja cca 15 mm + bezpečnostná vzdialenosť prostredníctvom TT
4 Prvý pohyb ovládania sa vykoná pozdĺž osi nástroja. Nástroj sa najprv presunie na Bezpečnú výšku 15 mm + bezpečnostná vzdialenosť
5 Kalibračný proces sa spustí pozdĺž osi nástroja
6 Následne sa vykoná kalibrácia na rovine obrábania
7 Ovládanie polohuje kalibračný nástroj najprv na rovine obrábania na hodnotu 11 mm + polomer TT + bezpečnostná vzdialenosť
8 Ovládanie následne presunie nástroj pozdĺž osi nástroja nadol a spustí sa proces kalibrácie
9 Počas snímania vykoná ovládanie kvadratický obraz pohybu
10 Ovládanie uloží kalibračné hodnoty a zohľadní ich pri nasledujúcich premeraniach nástroja
11 Nakoniec ovládanie stiahne snímací hrot naspäť pozdĺž osi nástroja na bezpečnostnú vzdialenosť a presúva ho do stredu TT

Upozornenia

- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Pred kalibráciou musíte do tabuľky nástrojov TOOL.T zaznamenať presný polomer a presnú dĺžku kalibračného nástroja.

Upozornenia v spojení s parametrami stroja

- Pomocou parametra stroja **CfgTTRoundStylus** (č. 114200) alebo **CfgTT-RectStylus** (č. 114300) definujete spôsob fungovania kalibračného cyklu. Rešpektujte príručku stroja.
  - V parametri stroja **centerPos** stanovíte polohu TT v pracovnom priestore stroja.
- Ak zmeníte polohu TT na stole a/alebo parameter stroja **centerPos**, musíte znova kalibrovať TT.
- Pomocou parametra stroja **probingCapability** (č. 122723) výrobca stroja definuje spôsob fungovania cyklu: S týmto parametrom je možné okrem iného povoliť premeranie dĺžky nástroja so stojacim vretenom a súčasne zablokovať premeranie polomeru nástroja a jednotlivých rezných hrán.

Parametre cyklu

Pom. obr.	Parameter
	Q260 Bezpečná výška? Zadajte polohu osi vretena, v ktorej sa má vylúčiť kolízia s obrobkami alebo upínacími prostriedkami. Bezpečná výška sa vzťahuje na aktívny vzťažný bod obrobku. Ak je vložená bezpečná výška taká malá, že by hrot nástroja ležal pod hornou hranou taniera, ovládanie polohuje kalibračný nástroj automaticky nad tanier (bezpečnostná oblasť z parametra **safetyDistToolAx** (č. 114203)). Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**

Príklad

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 480 KALIBRACIA TT ~
    Q260=+100                ;BEZP. VYSKA
```

6.2.4 Cyklus 484 KALIBROVAT IR TT (#17 / #1-05-1)

Programovanie ISO
G484

Aplikácia

Cyklus **484** slúži na kalibráciu snímacieho systému nástroja, napr. bezdrôtového infračerveného stolového snímacieho systému TT 460. Proces kalibrácie môžete vykonať s manuálnymi zásahmi alebo bez nich.

- **S manuálnym zásahom:** Ak zadefinujete **Q536** nerovné 0, ovládanie zastaví sesterský nástroj. Následne musíte umiestniť nástroj nad stred snímacieho systému nástroja.
- **Bez manuálneho zásahu:** Ak zadefinujete **Q536** nerovné 1, ovládanie automaticky vykoná cyklus. Musíte príp. predtým naprogramovať predpolohovanie. To závisí od hodnoty parametra **Q523 TT POZÍCIA**.

Priebeh cyklu

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Výrobca stroja definuje spôsob fungovania cyklu.

Na kalibráciu vášho snímacieho systému nástroja naprogramujte cyklus snímacieho systému **484**. Vo vstupnom parametri **Q536** môžete nastaviť, či sa cyklus má alebo nemá vykonať s manuálnym zásahom.

Q536 = 0: S manuálnym zásahom pred procesom kalibrácie

Postupujte nasledovne:

- ▶ Zámena kalibračného nástroja
- ▶ Spustite kalibračný cyklus
- > Ovládanie preruší kalibračný cyklus a otvorí dialógové okno.
- ▶ Kalibračný nástroj manuálne umiestnite nad stred snímacieho systému nástroja.

Dbajte pritom na to, aby sa kalibračný nástroj nachádzal nad meracou plochou snímacieho prvku.

- ▶ Pokračujte v cykle pomocou **Štart NC**
- > Ak ste naprogramovali **Q523** rovné **2**, ovládanie zapíše kalibrovanú polohu do parametra stroja **centerPos** (č. 114200)

Q536 = 1: Bez manuálneho zásahu pred procesom kalibrácie

Postupujte nasledovne:

- ▶ Zámena kalibračného nástroja
- ▶ Kalibračný nástroj pred spustením cyklu manuálne umiestnite nad stred snímacieho systému nástroja.

> ■ Dbajte pritom na to, aby sa kalibračný nástroj nachádzal nad meracou plochou snímacieho prvku.
> ■ Pri procese kalibrácie bez manuálneho zásahu musíte umiestniť nástroj nad stred snímacieho systému stola. Cyklus prevezme polohu z parametrov stroja a automaticky nabehne do tejto polohy.

- ▶ Spustite kalibračný cyklus
- > Kalibračný cyklus sa vykoná bez zastavenia.
- > Ak ste naprogramovali **Q523** rovné **2**, ovládanie zapíše kalibrovanú polohu späť do parametra stroja **centerPos** (č. 114200).

Upozornenia

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak naprogramujete **Q536** = 1, musí sa nástroj pred vyvolaním cyklu predpolohovať! Ovládanie zisťuje pri kalibračnom procese aj posunutie stredu kalibračného nástroja. Na to otočí ovládanie vreteno po polovici kalibračného cyklu o 180°. Hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- ▶ Definovanie, či sa má pred začiatkom cyklu vykonať zastavenie alebo či chcete ponechať automatický priebeh cyklu bez zastavenia.

- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Kalibračný nástroj by mal mať priemer väčší ako 15 mm a mal by vyčnievať zo skľučovadla cca 50 mm. Ak používate valcový kolík s týmito rozmermi, dôjde k prehnutiu s hodnotou iba 0,1 µm na 1 N dotykovej sily pri snímaní. Pri použití kalibračného nástroja, ktorého priemer je príliš malý alebo ktorý príliš vyčnieva zo skľučovadla, môže dôjsť k vzniku väčších nepresností.
- Pred kalibráciou musíte do tabuľky nástrojov TOOL.T zaznamenať presný polomer a presnú dĺžku kalibračného nástroja.
- Ak zmeníte polohu TT na stole, musíte vykonať novú kalibráciu.

Upozornenie v spojení s parametrami stroja

- Pomocou parametra stroja **probingCapability** (č. 122723) výrobca stroja definuje spôsob fungovania cyklu: S týmto parametrom je možné okrem iného povoliť premeranie dĺžky nástroja so stojacim vretenom a súčasne zablokovať premeranie polomeru nástroja a jednotlivých rezných hrán.

Parametre cyklu

Pom. obr.	Parameter
	Q536 Stop pred vykonaním (0 = stop)? Týmto parametrom určíte, či sa má pred procesom kalibrácie vykonať zastavenie alebo či má cyklus prebiehať automaticky bez zastavenia: **0**: Zastavenie pred procesom kalibrácie. Ovládanie vás vyzve, aby ste nástroj polohovali ručne nad snímací systém nástroja. Po dosiahnutí približnej polohy nad snímacím systémom stola môžete pokračovať v obrábaní stlačením tlačidla **NC Štart** alebo ho prerušiť pomocou ikony **STORNO**. **1**: Bez zastavenia pred procesom kalibrácie. Ovládanie spustí proces kalibrácie v závislosti od **Q523**. Príp. musíte pred cyklom **484** nástroj presunúť nad snímací systém nástroja. Vstup: **0**, **1**
	Q523 Pozicia stol. tlacidla (0-2)? Poloha snímacieho systému nástroja: **0**: Aktuálna poloha kalibračného nástroja. Kalibračný nástroj sa nachádza pod aktuálnou polohou nástroja. Ak **Q536 = 0**, polohujte kalibračný nástroj počas cyklu manuálne nad stred snímacieho systému nástroja. Ak **Q536 = 1**, musíte nástroj pred začiatkom cyklu polohovať nad stred snímacieho systému nástroja. **1**: Konfigurovaná poloha snímacieho systému nástroja. Ovládanie prevezme polohu z parametra stroja **centerPos** (č. 114201). Nemusíte predpolohovať nástroj. Kalibračný nástroj sa automaticky presunie do polohy. **2**: Aktuálna poloha kalibračného nástroja. Pozri **Q523 = 0**. **0**. Okrem toho ovládanie po kalibrácii zapíše príp. zistenú polohu do parametra stroja **centerPos** (č. 114201). Vstup: **0**, **1**, **2**

Príklad

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 484 KALIBROVAT IR TT ~
    Q536=+0          ;STOP PRED VYKONANIM ~
    Q523=+0          ;POZICIA ST
```

7

Cykly snímacieho systému pre obrobok (#17 / #1-05-1)

7.1 Prehľad

Určenie nesúososti obrobku

Cyklus		Vyvolanie	Ďalšie informácie
400	**ZAKL NATOC.** (#17 / #1-05-1) ■ Automatické zaznamenávanie pomocou dvoch bodov ■ Kompenzácia pomocou funkcie Základné natočenie	**DEF** aktívne	Strana 120
401	**CER. 2 OTVORY** (#17 / #1-05-1) ■ Automatické zaznamenávanie pomocou dvoch otvorov ■ Kompenzácia pomocou funkcie Základné natočenie	**DEF** aktívne	Strana 124
402	**CER. 2 CAPY** (#17 / #1-05-1) ■ Automatické zaznamenávanie pomocou dvoch výčnelkov ■ Kompenzácia pomocou funkcie Základné natočenie	**DEF** aktívne	Strana 129
403	**CER NAD. OSOU OT.** (#17 / #1-05-1) ■ Automatické zaznamenávanie pomocou dvoch bodov ■ Kompenzácia pomocou otočenia kruhového stola	**DEF** aktívne	Strana 134
404	**NAST. ZAKL. NATOC.** (#17 / #1-05-1) ■ Vloženie ľubovoľného základného natočenia	**DEF** aktívne	Strana 139
405	**CERVENA CEZ OS C** (#17 / #1-05-1) ■ Automatické nasmerovanie uhlového posunutia medzi stredovým bodom otvoru a kladnou osou Y ■ Kompenzácia pomocou otočenia kruhového stola	**DEF** aktívne	Strana 140
1410	**HRANA SNIMANIA** (#17 / #1-05-1) ■ Automatické zaznamenávanie pomocou dvoch bodov ■ Kompenzácia pomocou funkcie Základné natočenie alebo Otočenie kruhového stola	**DEF** aktívne	Strana 145
1411	**SNIMANIE DVOCH KRUHOV** (#17 / #1-05-1) ■ Automatické zaznamenávanie pomocou dvoch otvorov alebo výčnelkov ■ Kompenzácia pomocou funkcie Základné natočenie alebo Otočenie kruhového stola	**DEF** aktívne	Strana 152
1412	**SNIMANIE SIKMEJ HRANY** (#17 / #1-05-1) ■ Automatické zaznamenávanie pomocou dvoch bodov na šikmej hrane ■ Kompenzácia pomocou funkcie Základné natočenie alebo Otočenie kruhového stola	**DEF** aktívne	Strana 161

Cyklus		Vyvolanie	Ďalšie informácie
1416	**SNÍMAŤ PRIESEČNÍK** (#17 / #1-05-1) ■ Automatické zaznamenanie priesečníka pomocou štyroch snímacích bodov na dvoch priamkach ■ Kompenzácia pomocou funkcie Základné natočenie alebo Otočenie kruhového stola	**DEF** aktívne	Strana 169
1420	**UROVEN SNIMANIA** (#17 / #1-05-1) ■ Automatické zaznamenávanie pomocou troch bodov ■ Kompenzácia pomocou funkcie Základné natočenie alebo Otočenie kruhového stola	**DEF** aktívne	Strana 178

Vzťažný bod záznamu

Cyklus		Vyvolanie	Ďalšie informácie
408	**REF. B. STR. DR.** (#17 / #1-05-1) ■ Merať šírku vnútornej drážky ■ Vložiť stred drážky ako vzťažný bod	**DEF** aktívne	Strana 191
409	**REF. B. STR. VYST.** (#17 / #1-05-1) ■ Merať šírku vonkajšieho výstupku ■ Vložiť stred výstupku ako vzťažný bod	**DEF** aktívne	Strana 196
410	**REF. B. VNUT. OBDL.** (#17 / #1-05-1) ■ Merať dĺžku a šírku vnútorného obdĺžnika ■ Vložiť stred obdĺžnika ako vzťažného bodu	**DEF** aktívne	Strana 201
411	**REF. B. VONK. OBDL.** (#17 / #1-05-1) ■ Merať dĺžku a šírku vonkajšieho obdĺžnika ■ Vložiť stred obdĺžnika ako vzťažného bodu	**DEF** aktívne	Strana 206
412	**REF. B. VNUT. KRUH** (#17 / #1-05-1) ■ Merať štyri ľubovoľné vnútorné body kruhu ■ Vložiť stred kruhu ako vzťažný bod	**DEF** aktívne	Strana 211
413	**REF. B. VONK. KRUH** (#17 / #1-05-1) ■ Merať štyri ľubovoľné vonkajšie body kruhu ■ Vložiť stred kruhu ako vzťažný bod	**DEF** aktívne	Strana 217
414	**REF. B. VONK. ROH** (#17 / #1-05-1) ■ Merať dve vonkajšie priamky ■ Vložiť priesečník priamok ako vzťažného bodu	**DEF** aktívne	Strana 223
415	**REF. B. VNUT. ROH** (#17 / #1-05-1) ■ Merať dve vnútorné priamky ■ Vložiť priesečník priamok ako vzťažného bodu	**DEF** aktívne	Strana 229
416	**REF. B. ST. ROZ. KR.** (#17 / #1-05-1) ■ Merať tri ľubovoľné otvory na rozstupovej kružnici ■ Vloženie stredu kruhu ako vzťažného bodu	**DEF** aktívne	Strana 236

Cyklus		Vyvolanie	Ďalšie informácie
417	**REF. BOD OSI TS** (#17 / #1-05-1) ■ Merať ľubovoľnú polohu v osi snímacieho systému ■ Vložiť ľubovoľnú polohu ako vzťažný bod	**DEF** aktívne	Strana 242
418	**REF. B. 4 OTVOROV** (#17 / #1-05-1) ■ Merať vždy 2 otvory do kríža ■ Vložiť priesečník ich spojníc ako vzťažný bod	**DEF** aktívne	Strana 245
419	**REF. BOD. JEDN. OSI** (#17 / #1-05-1) ■ Merať ľubovoľnú polohu vo voliteľnej osi ■ Vložiť ľubovoľnú polohu vo voliteľnej osi ako vzťažný bod	**DEF** aktívne	Strana 250
1400	**SNIMANIE POLOHY** (#17 / #1-05-1) ■ Merať jednotlivú polohu ■ Príp. vložiť vzťažný bod	**DEF** aktívne	Strana 253
1401	**SNIMANIE KRUHU** (#17 / #1-05-1) ■ Merať body kruhu vnútri alebo vonku ■ Prípadne vložiť stred kruhu ako vzťažný bod	**DEF** aktívne	Strana 257
1402	**SNIMANIE GULE** (#17 / #1-05-1) ■ Merať body na guli ■ Prípadne vložiť stred gule ako vzťažný bod	**DEF** aktívne	Strana 262
1404	**PROBE SLOT/RIDGE** (#17 / #1-05-1) ■ Zistenie stredového bodu šírky drážky alebo výstupku ■ Prípadne vložiť stredový bod ako vzťažný bod	**DEF** aktívne	Strana 266
1430	**PROBE POSITION OF UNDERCUT** (#17 / #1-05-1) ■ Meranie rezu na čele ■ Meranie jednotlivej polohy pomocou snímacieho hrotu tvaru L ■ Príp. vložiť vzťažný bod	**DEF** aktívne	Strana 271
1434	**PROBE SLOT/RIDGE UNDERCUT** (#17 / #1-05-1) ■ Meranie rezu na čele ■ Meranie šírky drážky alebo výstupku pomocou snímacieho hrotu tvaru L ■ Prípadne vložiť stredový bod ako vzťažný bod	**DEF** aktívne	Strana 276

Kontrola obrobkov

Cyklus		Vyvolanie	Ďalšie informácie
0	**REF. ROVINA** (#17 / #1-05-1) ■ Meranie súradnice vo voliteľnej osi	**DEF** aktívne	Strana 289
1	**REF. BOD POLARNY** (#17 / #1-05-1) ■ Meranie bodu ■ Smer snímania cez uhol	**DEF** aktívne	Strana 291
420	**MERANIE UHLA** (#17 / #1-05-1) ■ Merať uhol v rovine obrábania	**DEF** aktívne	Strana 293

Cyklus		Vyvolanie	Ďalšie informácie
421	**MERANIE OTVORU** (#17 / #1-05-1) ■ Merať polohu otvoru ■ Merať priemer otvoru ■ Príp. porovnanie skutočných a požadovaných hodnôt	**DEF** aktívne	Strana 296
422	**MERANIE VONK. KRUH** (#17 / #1-05-1) ■ Merať polohu kruhového výčnelka ■ Merať priemer kruhového výčnelka ■ Príp. porovnanie skutočných a požadovaných hodnôt	**DEF** aktívne	Strana 301
423	**MERANIE VNUT. KRUH** (#17 / #1-05-1) ■ Merať polohu pravouhlého výrezu ■ Merať dĺžku a šírku pravouhlého výrezu ■ Príp. porovnanie skutočných a požadovaných hodnôt	**DEF** aktívne	Strana 306
424	**MERANIE VONK. OBDL.** (#17 / #1-05-1) ■ Merať polohu obdĺžnikového výčnelka ■ Merať dĺžku a šírku obdĺžnikového výčnelka ■ Príp. porovnanie skutočných a požadovaných hodnôt	**DEF** aktívne	Strana 310
425	**MERANIE VNUT. OBDL.** (#17 / #1-05-1) ■ Merať polohu drážky ■ Merať šírku drážky ■ Príp. porovnanie skutočných a požadovaných hodnôt	**DEF** aktívne	Strana 315
426	**MERANIE VONK. REB.** (#17 / #1-05-1) ■ Merať polohu výstupku ■ Merať šírku výstupku ■ Príp. porovnanie skutočných a požadovaných hodnôt	**DEF** aktívne	Strana 319
427	**MER. SURADNIC** (#17 / #1-05-1) ■ Merať ľubovoľnú súradnicu vo voliteľnej osi ■ Príp. porovnanie skutočných a požadovaných hodnôt	**DEF** aktívne	Strana 323
430	**MER. ROZST. KRUZ.** (#17 / #1-05-1) ■ Merať stredový bod rozstupovej kružnice ■ Merať priemer rozstupovej kružnice ■ Príp. porovnanie skutočných a požadovaných hodnôt	**DEF** aktívne	Strana 328

Cyklus		Vyvolanie	Ďalšie informácie
431	**MER. ROVINY** (#17 / #1-05-1) ■ Uhol roviny meraním troch bodov	**DEF** aktívne	Strana 333

Poloha snímania v rovine alebo v priestore

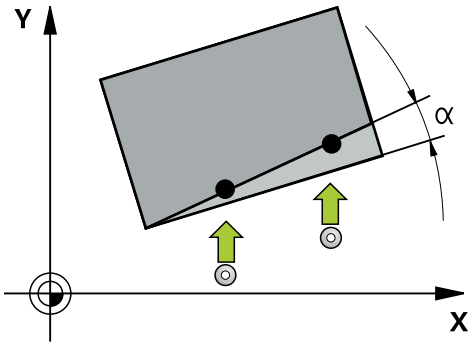
Cyklus		Vyvolanie	Ďalšie informácie
3	**MERAT** (#17 / #1-05-1) ■ Cyklus snímacieho systému na vytvorenie výrobných cyklov	**DEF** aktívne	Strana 340
4	**MERAT 3D** (#17 / #1-05-1) ■ Meranie ľubovoľnej polohy	**DEF** aktívne	Strana 343
444	**SNIMANIE 3D** (#17 / #1-05-1) ■ Meranie ľubovoľnej polohy ■ Zistenie odchýlky od požadovaných súradníc	**DEF** aktívne	Strana 345

Vplyv na postupnosť cyklov

Cyklus		Vyvolanie	Ďalšie informácie
441	**RYCHLA KONTROLA** (#17 / #1-05-1) ■ Cyklus snímacieho systému na definovanie rozličných parametrov snímacieho systému	**DEF** aktívne	Strana 350
1493	**SNIMANIE VYTLACOVANIA** (#17 / #1-05-1) ■ Cyklus snímacieho systému na definovanie extrúzie ■ Smer, počet a dĺžka extrúzie sú programovateľné.	**DEF** aktívne	Strana 354

7.2 Základy cyklov snímacieho systému 14xx (#17 / #1-05-1)

7.2.1 Aplikácia



Cykly snímacieho systému obsahujú:

- Zohľadnenie aktívnej kinematiky stroja
- Poloautomatické snímanie
- Monitorovanie tolerancií
- Zohľadnenie 3D kalibrácie
- Súčasné určenie natočenia a polohy

Vysvetlenia pojmov

Označenie	Krátky popis
Požadovaná poloha	Poloha z vášho výkresu, napr. poloha otvoru
Požadovaný rozmer	Rozmer z vášho výkresu napr. priemer otvoru
Skut. poloha	Výsledok merania polohy, napr. polohy otvoru
Skutočný rozmer	Výsledok merania rozmeru, napr. priemeru otvoru
I-CS	Vstupný súradnicový systém I-CS: **Input Coordinate System**
W-CS	Súradnicový systém obrobku W-CS: **Workpiece Coordinate System**
Objekt	Snímané objekty: kruh, výčnelok, rovina, hrana

7.2.2 Vyhodnotenie

Výsledky meraní v parametroch Q

Výsledky meraní príslušného snímacieho cyklu ovládanie uloží do globálne účinných parametrov **Q9xx**. Tieto parametre môžete vo svojom NC programe aj naďalej používať. Pozrite si tabuľku parametrov výsledkov, ktorá je uvedená pri každom opise cyklu.

Vzťažný bod a os nástroja

Ovládanie vloží vzťažný bod do roviny obrábania v závislosti od osi snímacieho systému, ktorú ste definovali vaším meracím programom

Aktívna os snímacieho systému	Nastavenie vzťažného bodu v
Z	X a Z
Y	Z a X
X	Y a Z

Upozornenia

- Posunutia sa môžu zapísať do základnej transformácie tabuľky vzťažných bodov, keď sa sníma pri konzistentnej rovine snímania alebo pri objektoch s aktívnym TCPM.
- Natočenia sa môžu zapísať do základnej transformácie tabuľky vzťažných bodov ako základné natočenie alebo aj ako vyosenie osi prvej osi otočného stola z pohľadu od obrobku.

7.2.3 Protokol

Zistené výsledky sa zaprotokolujú do **TCHPRAUTO.html** a uložia sa do parametrov Q vyhradených pre cyklus.

Namerané odchýlky predstavujú rozdiel nameraných skutočných hodnôt od stredu tolerancie. Keď nie je uvedená žiadna tolerancia, vzťahujú sa na menovitý rozmer.

V hlavičke protokolu je viditeľná meracia jednotka hlavného programu.

7.2.4 Upozornenia

- Snímacie polohy sa vzťahujú na naprogramované požadované polohy v I-CS.
- Požadované polohy nájdete vo vašom výkrese.
- Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.
- Snímacie cykly 14xx podporujú tvar snímacieho hrotu **SIMPLE** a **L-TYPE**.
- Na získanie optimálnych výsledkov vzhľadom na presnosť snímacieho hrotu L-TYPE sa odporúča vykonávať snímanie a kalibráciu pri identickej rýchlosti. Ak je pri snímaní účinné potlačenie posuvu, rešpektujte jeho polohu.
- Ak sa snímací systém obrobku nevychýli presne vodorovne alebo zvisle, môže dôjsť k odchýlkam vo výsledkoch merania.
- Keď chcete použiť nielen natočenie, ale aj nameranú polohu, potom musíte snímať podľa možnosti zvislo k ploche. Čím väčšia je uhlová chyba a čím väčší je polomer snímacej guľôčky, o to väčšia je chyba polohy. V dôsledku veľkých uhlových odchýlok vo východiskovej polohe tu môžu vzniknúť zodpovedajúce odchýlky v polohe.

7.2.5 Poloautomatický režim

Ak nie sú známe snímacie polohy vo vzťahu k aktuálnemu nulovému bodu, môže sa cyklus vykonať v poloautomatickom režime. Tu môžete pred vykonaním snímacej operácie určiť začiatočnú polohu ručným predpolohovaním.

Na to prednastavte potrebnú požadovanú polohu **"?"**. Toto môžete realizovať možnosťou výberu **Meno** na lište akcií. Podľa objektu musíte definovať požadované polohy, ktoré určujú smer vašej snímacej operácie, pozri „Príklady“.

Podľa objektu musíte definovať požadované polohy, ktoré určujú smer vašej snímacej operácie.

Príklady:

- **Ďalšie informácie:** "Vyrovnanie pomocou dvoch otvorov", Strana 112
- **Ďalšie informácie:** "Vyrovnanie cez jednu hranu", Strana 113
- **Ďalšie informácie:** "Vyrovnanie cez jednu rovinu", Strana 114

Priebeh cyklu

Postupujte nasledovne:

- ▶ Vykonajte cyklus.
- > Ovládanie preruší program NC.
- > Zobrazí sa okno.
- ▶ Polohujte snímací systém pomocou smerových tlačidiel do požadovaného snímacieho bodu

  alebo
- ▶ polohujte snímací systém do požadovaného bodu pomocou ručného kolieska,
- ▶ prípadne zmeňte smer snímania v okne.
- ▶ Vyberte tlačidlo **Štart NC**
- > Ovládanie zatvorí okno a vykoná prvé snímanie.
- > Keď **REZIM BEZPECNA VYSKA Q1125** = **1** alebo **2**, otvorí ovládanie na karte **FN 16** pracovná oblasť **Stav** hlásenie. Toto hlásenie vás upozorňuje na to, že režim návratu na bezpečnú výšku nie je možný.
- ▶ Presuňte systém do bezpečnej polohy.
- ▶ Vyberte tlačidlo **Štart NC**
- > Cyklus, resp. program bude pokračovať. Prípadne musíte zopakovať kompletný postup pre ďalšie snímacie body.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ovládanie ignoruje pri vykonávaní poloautomatického režimu naprogramovanú hodnotu 1 a 2 na návrat na bezpečnú výšku Podľa polohy, na ktorej sa nachádza snímací systém, hrozí nebezpečenstvo kolízie.

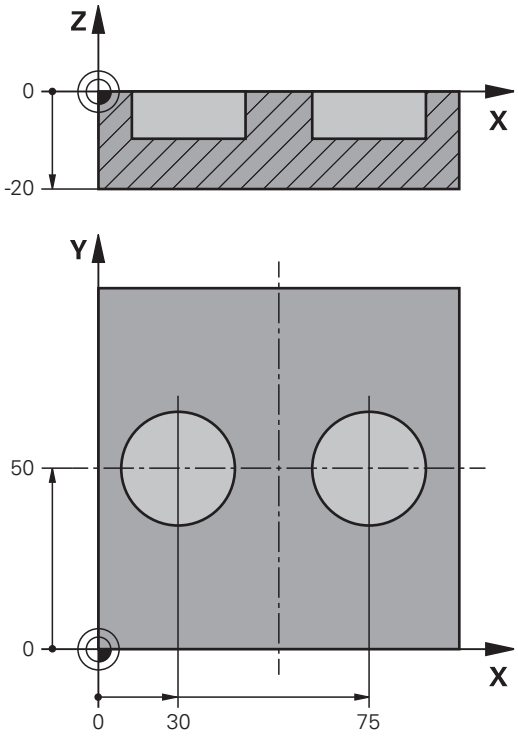
- ▶ V poloautomatickom režime prejdite po každom procese snímania ručne na bezpečnú výšku

Pokyny na programovanie a ovládanie:
- Požadované polohy nájdete vo vašom výkrese.
- Poloautomatický režim sa vykoná len v prevádzkových režimoch stroja, nie v simulácii.
- Ak pri snímacom bode vo všetkých smeroch nedefinujete požadované polohy, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.
- Ak ste pre určitý smer nedefinovali požadovanú polohu, vykoná sa po snímaní objektu prevzatie skutočnej – požadovanej polohy. To znamená, že nameraná skutočná poloha sa dodatočne prevezme ako požadovaná poloha. V dôsledku toho neexistuje pre túto polohu žiadna odchýlka a preto ani žiadna korekcia polohy.

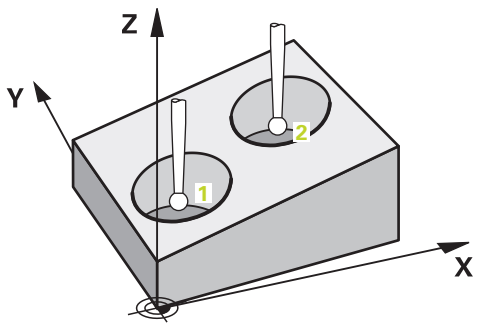
Príklady

Dôležité: Zadajte **požadované polohy** z vášho výkresu!

V príkladoch sa používajú požadované polohy z tohto výkresu.



Vyrovnanie pomocou dvoch otvorov

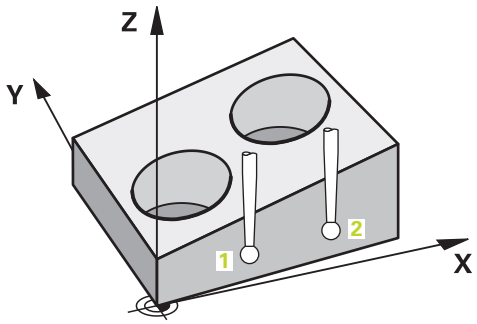


V tomto príklade sa vyrovnávajú dve diery. Snímania sa vykonávajú v osi X (hlavná os) a osi Y (vedľajšia os). Preto musíte pre tieto osi nutne definovať požadovanú polohu z výkresu! Požadovaná poloha osi Z (os nástroja) nie je potrebná, pretože nesnímate žiaden rozmer v tomto smere.

- **QS1100** = požadovaná poloha 1 hlavnej osi stanovená, avšak poloha obrobku je neznáma.
- **QS1101** = požadovaná poloha 1 vedľajšej osi stanovená, avšak poloha obrobku je neznáma.
- **QS1102** = požadovaná poloha 1 osi nástroja neznáma.
- **QS1103** = požadovaná poloha 2 hlavnej osi stanovená, avšak poloha obrobku je neznáma.
- **QS1104** = požadovaná poloha 2 vedľajšej osi stanovená, avšak poloha obrobku je neznáma.
- **QS1105** = požadovaná poloha 2 osi nástroja neznáma.

```
11 TCH PROBE 1411 SNIMANIE DVOCH KRUHOV ~
    QS1100= "?30"          ;1. BOD HLAVNEJ OSI ~
    QS1101= "?50"          ;1. BOD VEDLAJSEJ OSI ~
    QS1102= "?"            ;1.PUNKT OSI NAS. ~
    Q1116=+10              ;PRIEMER 1 ~
    QS1103= "?75"          ;2. BOD HLAVNEJ OSI ~
    QS1104= "?50"          ;2. BOD VEDLAJSEJ OSI ~
    QS1105= "?"            ;2.PUNKT OSI NAS. ~
    Q1117=+10              ;PRIEMER 2 ~
    Q1115=+0               ;TYP GEOMETRIE ~
    Q423=+4                ;POCET MERANI ~
    Q325=+0                ;START. UHOL ~
    Q1119=+360             ;UHOL OTVORENIA ~
    Q320=+2                ;BEZP. VZDIALENOST ~
    Q260=+100              ;BEZP. VYSKA ~
    Q1125=+2               ;REZIM BEZPECNA VYSKA ~
    Q309=+0                ;REAKCIA PRI CHYBE ~
    Q1126=+0               ;VYR. OSI OTACANIA ~
    Q1120=+0               ;POLOHA PREVZATIA ~
    Q1121=+0               ;PREVZIAT OTOCENIE
```

Vyrovnanie cez jednu hranu

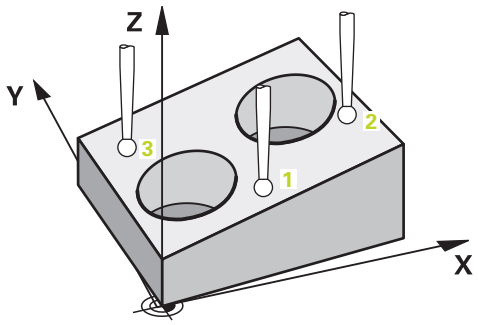


V tomto príklade vyrovnávate jednu hranu. Snímanie sa vykonáva v osi Y (vedľajšia os). Preto musíte pre túto os nutne definovať požadovanú polohu z výkresu! Požadované polohy osi X (hlavná os) a osi Z (os nástroja) nie sú potrebné, pretože nesnímate žiaden rozmer v tomto smere.

- **QS1100** = požadovaná poloha 1 hlavnej osi neznáma.
- **QS1101** = požadovaná poloha 1 vedľajšej osi stanovená, avšak poloha obrobku je neznáma.
- **QS1102** = požadovaná poloha 1 osi nástroja neznáma.
- **QS1103** = požadovaná poloha 2 hlavnej osi neznáma.
- **QS1104** = požadovaná poloha 2 vedľajšej osi stanovená, avšak poloha obrobku je neznáma.
- **QS1105** = požadovaná poloha 2 osi nástroja neznáma.

```
11 TCH PROBE 1410 HRANA SNIMANIA ~
  QS1100= "?"              ;1. BOD HLAVNEJ OSI ~
  QS1101= "?0"             ;1. BOD VEDLAJSEJ OSI ~
  QS1102= "?"              ;1.PUNKT OSI NAS. ~
  QS1103= "?"              ;2. BOD HLAVNEJ OSI ~
  QS1104= "?0"             ;2. BOD VEDLAJSEJ OSI ~
  QS1105= "?"              ;2.PUNKT OSI NAS. ~
  Q372=+2                  ;SMER SNIMANIA ~
  Q320=+0                  ;BEZP. VZDIALENOST ~
  Q260=+100                ;BEZP. VYSKA ~
  Q1125=+2                 ;REZIM BEZPECNA VYSKA ~
  Q309=+0                  ;REAKCIA PRI CHYBE ~
  Q1126=+0                 ;VYR. OSI OTACANIA ~
  Q1120=+0                 ;POLOHA PREVZATIA ~
  Q1121=+0                 ;PREVZIAT OTOCENIE
```

Vyrovnanie cez jednu rovinu



V tomto príklade vyrovnávate jednu rovinu. Tu musíte nutne definovať všetky tri požadované polohy z výkresu. Pretože na výpočet uhla je dôležité, aby sa pri každej polohe snímania zohľadnili všetky tri osi.

- **QS1100** = požadovaná poloha 1 hlavnej osi stanovená, avšak poloha obrobku je neznáma.
- **QS1101** = požadovaná poloha 1 vedľajšej osi stanovená, avšak poloha obrobku je neznáma.

- **QS1102** = požadovaná poloha 1 osi nástroja stanovená, avšak poloha obrobku je neznáma.
- **QS1103** = požadovaná poloha 2 hlavnej osi stanovená, avšak poloha obrobku je neznáma.
- **QS1104** = požadovaná poloha 2 vedľajšej osi stanovená, avšak poloha obrobku je neznáma.
- **QS1105** = požadovaná poloha 2 osi nástroja stanovená, avšak poloha obrobku je neznáma.
- **QS1106** = požadovaná poloha 3 hlavnej osi stanovená, avšak poloha obrobku je neznáma.
- **QS1107** = požadovaná poloha 3 vedľajšej osi stanovená, avšak poloha obrobku je neznáma.
- **QS1108** = požadovaná poloha 3 osi nástroja stanovená, avšak poloha obrobku je neznáma.

```
11 TCH PROBE 1420 UROVEN SNIMANIA ~
    QS1100= "?50"          ;1. BOD HLAVNEJ OSI ~
    QS1101= "?10"          ;1. BOD VEDLAJSEJ OSI ~
    QS1102= "?0"           ;1.PUNKT OSI NAS. ~
    QS1103= "?80"          ;2. BOD HLAVNEJ OSI ~
    QS1104= "?50"          ;2. BOD VEDLAJSEJ OSI ~
    QS1105= "?0"           ;2.PUNKT OSI NAS. ~
    QS1106= "?20"          ;3. BOD HLAVNEJ OSI ~
    QS1107= "?80"          ;3. BOD VEDLAJSEJ OSI ~
    QS1108= "?0"           ;3.PUNKT OSI NAS. ~
    Q372=-3                ;SMER SNIMANIA ~
    Q320=+2                ;BEZP. VZDIALENOST ~
    Q260=+100              ;BEZP. VYSKA ~
    Q1125=+2               ;REZIM BEZPECNA VYSKA ~
    Q309=+0                ;REAKCIA PRI CHYBE ~
    Q1126=+0               ;VYR. OSI OTACANIA ~
    Q1120=+0               ;POLOHA PREVZATIA ~
    Q1121=+0               ;PREVZIAT OTOCENIE
```

7.2.6 Vyhodnotenie tolerancií

Pomocou cyklov 14xx môžete tiež skontrolovať rozsahy tolerancie. Pri tom sa môže kontrolovať poloha a veľkosť objektu.

Môžete definovať nasledujúce tolerancie:

Tolerancia	Príklad
DIN EN ISO 286-2	10H7
DIN ISO 2768-1	10m
Požadované rozmery s toleranciami	10+0.01-0.015

Požadované rozmery môžete zadať s nasledujúcimi toleranciami:

Kombinácia	Príklad	Výrobný rozmer
x+-y	10+-0,5	10,0
x-+y	10-+0,5	10,0
x-y+z	10-0,1+0,5	10,2
x+y-z	10-+0,1-0,5	9,8
x+y+z	10-+0,1+0,5	10,3
x-y-z	10-0,1-0,5	9,7
x+y	10+0,5	10,25
x-y	10-0,5	9,75

Keď programujete zadanie s toleranciou, monitoruje ovládanie rozsah tolerancie. Ovládanie zapíše stavy Dobre, Oprava alebo Nepodarok do parametra vrátenia **Q183**. Keď je naprogramovaná korekcia vzťažného bodu, opraví ovládanie aktívny vzťažný bod po procese snímania

Nasledujúce parametre cyklu umožňujú zadania s toleranciami:

- **Q1100 1. BOD HLAVNEJ OSI**
- **Q1101 1. BOD VEDLAJSEJ OSI**
- **Q1102 1.PUNKT OSI NAS.**
- **Q1103 2. BOD HLAVNEJ OSI**
- **Q1104 2. BOD VEDLAJSEJ OSI**
- **Q1105 2.PUNKT OSI NAS.**
- **Q1106 3. BOD HLAVNEJ OSI**
- **Q1107 3. BOD VEDLAJSEJ OSI**
- **Q1108 3.PUNKT OSI NAS.**
- **Q1116 PRIEMER 1**
- **Q1117 PRIEMER 2**

Pri programovaní postupujte nasledovne:

- ▶ Spustite definíciu cyklu.
- ▶ Aktivujte možnosť výberu Meno na lište akcií.
- ▶ Naprogramujte požadovanú polohu/rozmer vrát. tolerancie.
- > V cykle je uložené napr. **QS1116="+8-2-1"**.

- Ak nenaprogramujete toleranciu podľa špecifikácie DIN alebo nesprávne naprogramujete požadované rozmery s toleranciami, napr. medzery, ovládanie ukončí spracovanie chybovým hlásením.
- Upozorňujeme, že pri toleranciách podľa noriem DIN EN ISO a DIN ISO sa rozlišujú veľké a malé písmená. Nesmiete zadávať žiadne medzery.

Priebeh cyklu

Keď je skutočná poloha mimo tolerancie, je správanie sa ovládania nasledovné:

- **Q309=0**: Ovládanie nepreruší.
- **Q309=1**: Ovládanie preruší program s hlásením v prípade nepodarku a opravy.
- **Q309=2**: Ovládanie preruší program s hlásením v prípade nepodarku.

Ak Q309 = 1 alebo 2, postupujte nasledovne:

> Otvorí sa okno. Ovládanie zobrazí všetky požadované a skutočné rozmery objektu.

▶ Prerušte program NC pomocou tlačidla **ZRUŠ.**

alebo

▶ pokračujte v programe pomocou **Štart NC**.

Nezabudnite, že cykly snímacích systémov vrátia späť odchýlky vzhľadom na stred tolerancie v **Q98x** a **Q99x**. Ak sú **Q1120** a **Q1121** zadefinované, zodpovedajú hodnoty veľkostiam, ktoré sa používajú na korekciu. Ak nie je aktívne automatické vyhodnotenie, uloží ovládanie hodnoty vo vzťahu na stred tolerancie do určeného parametra Q a tieto hodnoty môžete ďalej spracovať.

Príklad

- QS1116 = priemer 1 s uvedením tolerancie
- QS1117 = priemer 2 s uvedením tolerancie

```
11 TCH PROBE 1411SNIMANIE DVOCH KRUHOV ~
  Q1100=+30              ;1. BOD HLAVNEJ OSI ~
  Q1101=+50              ;1. BOD VEDLAJSEJ OSI ~
  Q1102=-5               ;1.PUNKT OSI NAS. ~
  QS1116="+8-2-1"        ;PRIEMER 1 ~
  Q1103=+75              ;2. BOD HLAVNEJ OSI ~
  Q1104=+50              ;2. BOD VEDLAJSEJ OSI ~
  QS1105=-5              ;2.PUNKT OSI NAS. ~
  QS1117="+8-2-1"        ;PRIEMER 2 ~
  Q1115=+0               ;TYP GEOMETRIE ~
  Q423=+4                ;POCET MERANI ~
  Q325=+0                ;START. UHOL ~
  Q1119=+360             ;UHOL OTVORENIA ~
  Q320=+2                ;BEZP. VZDIALENOST ~
  Q260=+100              ;BEZP. VYSKA ~
  Q1125=+2               ;REZIM BEZPECNA VYSKA ~
  Q309=2                 ;REAKCIA PRI CHYBE ~
  Q1126=+0               ;VYR. OSI OTACANIA ~
  Q1120=+0               ;POLOHA PREVZATIA ~
  Q1121=+0               ;PREVZIAT OTOCENIE
```

7.2.7 Odovzdanie skutočnej polohy

Skutočnú polohu môžete zistiť vopred a definovať ju k cyklu snímacieho systému ako skutočnú polohu. Objektu sa odovzdá požadovaná poloha, ako aj skutočná poloha. Cyklus vypočíta z rozdielu potrebné korekcie a použije kontrolu tolerancie.

Pri programovaní postupujte nasledovne:

- ▶ Definujte cyklus.
- ▶ Aktivujte možnosť výberu Meno na lište akcií.
- ▶ Naprogramujte požadovanú polohu s prípadnou kontrolou tolerancie.
- ▶ Naprogramujte **"@"**.
- ▶ Naprogramujte skutočnú polohu.
- > V cykle je uložené napr. **QS1100="10+0.02@10.0123"**.

Pokyny na programovanie a ovládanie:

- Ak použijete @, snímanie je neaktívne. Ovládanie vypočíta len skutočné a požadované polohy.
- Skutočné polohy musíte definovať pre všetky tri osi (hlavnú a vedľajšiu os a os nástroja). Keď zadefinujete len jednu os so skutočnou polohou, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.
- Skutočné polohy sa môžu definovať aj pomocou **Q1900 - Q1999**.

Príklad

S touto možnosťou môžete, napr.:

- zistiť vzor kruhu z rozličných objektov,
- vyrovnať ozubené koleso nad stredom ozubeného kolesa a polohou zuba.

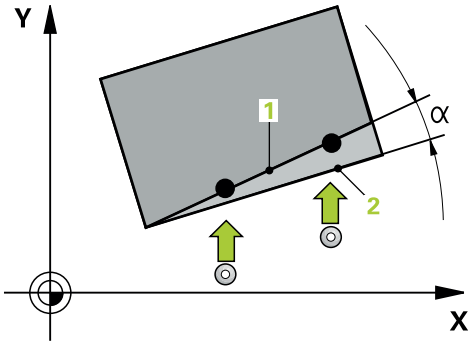
Požadované polohy sú tu definované s kontrolou tolerancie a skutočnou polohou.

```
5 TCH PROBE 1410 HRANA SNIMANIA ~
    QS1100="10+0.02@10.0123" ;1. BOD HLAVNEJ OSI ~
    QS1101="50@50.0321"      ;1. BOD VEDLAJSEJ OSI ~
    QS1102="-10-0.2+0.2@Q1900";1.PUNKT OSI NAS. ~
    QS1103="30+0.02@30.0134" ;2. BOD HLAVNEJ OSI ~
    QS1104="50@50.534"       ;2. BOD VEDLAJSEJ OSI ~
    QS1105="-10-0.02@Q1901"  ;2.PUNKT OSI NAS. ~
    Q372=+2                  ;SMER SNIMANIA ~
    Q320=+0                  ;BEZP. VZDIALENOST ~
    Q260=+100                ;BEZP. VYSKA ~
    Q1125=+2                 ;REZIM BEZPECNA VYSKA ~
    Q309=+0                  ;REAKCIA PRI CHYBE ~
    Q1126=+0                 ;VYR. OSI OTACANIA ~
    Q1120=+0                 ;POLOHA PREVZATIA ~
    Q1121=+0                 ;PREVZIAT OTOCENIE
```

7.3 Určenie nesúososti obrobku (#17 / #1-05-1)

7.3.1 Základy cyklov snímacieho systému 400 až 405

Spoločné znaky snímacích cyklov pre zachytenie šikmej polohy obrobku



Pri cykloch **400**, **401** a **402** môžete parametrom **Q307 Prednastavenie zákl. natočenia** stanoviť, či sa má výsledok merania skorigovať o známy uhol α (pozri obr.). Tým môžete základné natočenie merať na ľubovoľnej priamke **1** obrobku a vytvoriť vzťah k vlastnému smerovaniu 0° **2**.

Tieto cykly nefungujú s 3D-Rot! V tomto prípade použite cykly **14xx**. **Ďalšie informácie:** "Základy cyklov snímacieho systému 14xx (#17 / #1-05-1)", Strana 109.

7.3.2 Cyklus 400 ZAKL NATOC. (#17 / #1-05-1)

Programovanie ISO
G400

Aplikácia

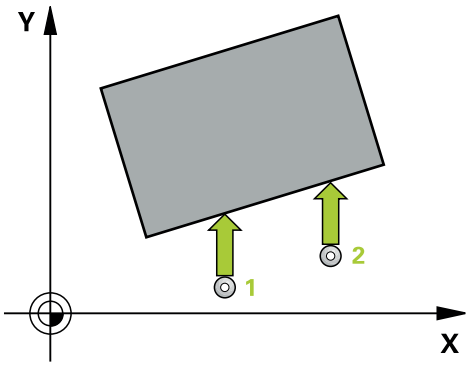
Cyklus snímacieho systému **400** zistí meraním dvoch bodov, ktoré musia ležať na priamke, šikmú polohu obrobku. Funkciou Základné natočenie kompenzuje ovládanie nameranú hodnotu.

Namiesto cyklu **400 ZAKL NATOC.** spoločnosť HEIDENHAIN odporúča nasledujúce výkonnejšie cykly:
- **1410 HRANA SNIMANIA**
- **1412 SNIMANIE SIKMEJ HRANY**

Súvisiace témy

- Cyklus **1410 HRANA SNIMANIA**
  Ďalšie informácie: "Cyklus 1410 HRANA SNIMANIA (#17 / #1-05-1)", Strana 145
- Cyklus **1412 SNIMANIE SIKMEJ HRANY**
  Ďalšie informácie: "Cyklus 1412 SNIMANIE SIKMEJ HRANY (#17 / #1-05-1)", Strana 161

Priebeh cyklu



1 Ovládanie polohuje snímací systém pomocou polohovacej logiky do vopred určenej polohy prvého snímacieho bodu **1**.
Ďalšie informácie: "Polohovacia logika", Strana 66
2 Následne presunie snímací systém na vloženú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**).
3 Následne presunie snímací systém na nasledujúci snímací bod **2** a vykoná druhé snímanie
4 Ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a vykoná zistené základné natočenie

Upozornenia

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému **400** až **499** nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc. Hrozí nebezpečenstvo kolízie!

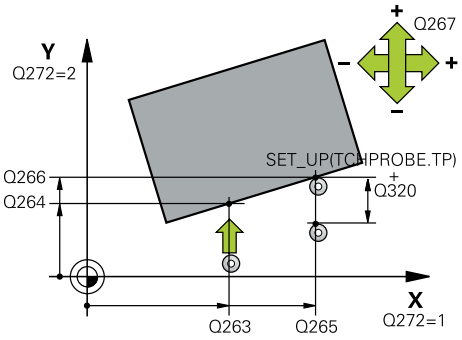
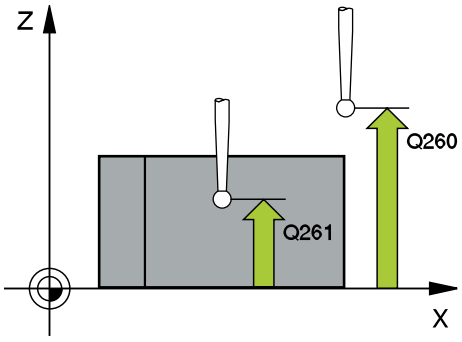
- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a cyklus **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- Vopred resetujte prepočty súradníc

- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Ovládanie zadá aktívne základné natočenie späť na začiatok cyklu.

Upozornenie k programovaniu

- Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Parametre cyklu

Pom. obr.	Parameter
	**Q263 1. Bod merania 1. osi?** Súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q264 1. Bod merania 2. osi? Súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q265 2. Bod merania 1. osi? Súradnica druhého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q266 2. Bod merania 2. osi? Súradnica druhého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q272 Meraná os (1=1 os/2=2 os)? Os roviny obrábania, v ktorej sa má meranie vykonať: **1**: Hlavná os = os merania **2**: Vedľajšia os = os merania Vstup: **1**, **2**
	Q267 Smer posuvu 1 (+1=+ / -1=-)? Smer, v ktorom sa má snímací systém prisunúť na obrobok: **-1**: Záporný smer posuvu **+1**: Kladný smer posuvu Vstup: **-1**, **+1**
	**Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** Súradnica stredu gule v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 Bezpečnostná vzdialenosť? Dodatočná vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok k stĺpcu **SET_UP** v tabuľke snímacieho systému. Hodnota má prírastkový účinok. Vstup: **0...99999.9999** alternatívne **PREDEF**
	Q260 Bezpečná výška? Súradnica v osi nástroja, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999** alternatívne **PREDEF**

Pom. obr.	Parameter
	Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)? Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi: **0**: Posuv medzi meracími bodmi vo výške merania **1**: : Posuv medzi meracími bodmi v bezpečnej výške Vstup: **0**, **1**
	Q307 Prednastavenie uhla otočenia Ak nechcete šikmú polohu, ktorá sa má zmerať, vzťahovať na hlavnú os, ale na ľubovoľnú priamku, zadajte uhol vzťažnej priamky. Ovládanie potom pre základné natočenie zisťuje rozdiel z nameranej hodnoty a z uhla vzťažnej priamky. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-360 000...+360 000**
	Q305 Č. predvoľby v tab.? Zadajte číslo v tabuľke vzťažných bodov, v ktorom má ovládanie uložiť zistené základné natočenie. Po zadaní **Q305** = 0 vykoná ovládanie základné natočenie zistené v menu ROT v prevádzkovom režime Ručne. Vstup: **0...+99.999**

Príklad

```
11 TCH PROBE 400 ZAKL NATOC. ~
    Q263=+10                ;1. BOD 1. OSI ~
    Q264=+3.5               ;1. BOD 2. OSI ~
    Q265=+25                ;2. BOD 1. OSI ~
    Q266=+2                 ;2. BOD 2. OSI ~
    Q272=+2                 ;MER. OS ~
    Q267=+1                 ;SMER POSUVU ~
    Q261=-5                 ;MER. VYSKA ~
    Q320=+0                 ;BEZP. VZDIALENOST ~
    Q260=+20                ;BEZP. VYSKA ~
    Q301=+0                 ;POHYB DO BEZP. VYS. ~
    Q307=+0                 ;PREDNAST. UHL. OT. ~
    Q305=+0                 ;C. V TABULKE
```

7.3.3 Cyklus 401 CER. 2 OTVORY (#17 / #1-05-1)

Programovanie ISO
G401

Aplikácia

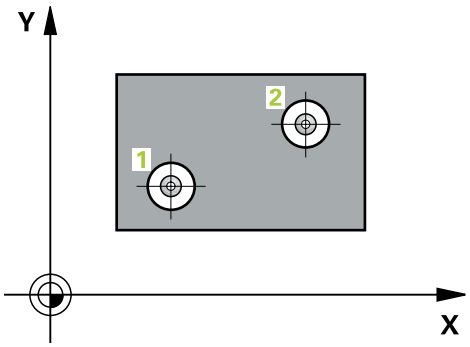
Cyklus snímacieho systému **401** zistí stredové body dvoch otvorov. Ovládanie následne vypočíta uhol medzi hlavnou osou roviny opracovania a spojovacou priamkou stredových bodov otvorov. Funkciou Základné natočenie kompenzuje ovládanie vypočítanú hodnotu. Prípadne môžete kompenzovať zistenú šikmú polohu tiež prostredníctvom otočenia kruhového stola.

Namiesto cyklu **401 CER. 2 OTVORY** spoločnosť HEIDENHAIN odporúča výkonnejší cyklus **1411 SNIMANIE DVOCH KRUHOV**.

Súvisiace témy

- Cyklus **1411 SNIMANIE DVOCH KRUHOV**
  Ďalšie informácie: "Cyklus 1411 SNIMANIE DVOCH KRUHOV (#17 / #1-05-1)", Strana 152

Priebeh cyklu



1 Ovládanie polohuje snímací systém pomocou polohovacej logiky na zadaný stredový bod prvého otvoru **1**
Ďalšie informácie: "Polohovacia logika", Strana 66
2 Potom snímací systém prejde na zadanú meraciu výšku a štyrmi snímaniami zaznamená prvý stredový bod otvoru
3 Následne snímací systém prejde späť na bezpečnú výšku a polohuje sa na zadaný stred druhého otvoru **2**
4 Ovládanie posúva snímací systém na zadanú meraciu výšku a zaznamená štyrmi snímaniami druhý stredový bod otvoru
5 Nakoniec ovládanie posúva snímací systém späť na bezpečnú výšku a vykoná zistené základné natočenie

Upozornenia

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému **400** až **499** nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc. Hrozí nebezpečenstvo kolízie!

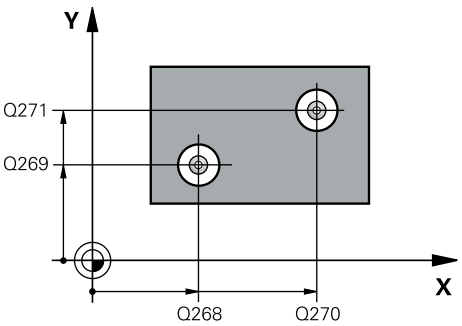
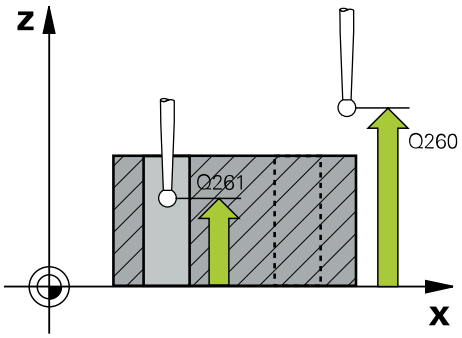
- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a cyklus **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- Vopred resetujte prepočty súradníc

- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Ovládanie zadá aktívne základné natočenie späť na začiatok cyklu.
- Keď chcete kompenzovať šikmú polohu prostredníctvom otočenia kruhového stola, tak ovládanie automaticky použije nasledujúce osi otáčania:
  - C pri osi nástroja Z
  - B pri osi nástroja Y
  - A pri osi nástroja X

Upozornenie k programovaniu

- Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Parametre cyklu

Pom. obr.	Parameter
	**Q268 1. Otvor: Stred 1. osi** Stred prvého otvoru na hlavnej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…9999.9999**
	Q269 1. Otvor: Stred osi 2? Stred prvého otvoru na vedľajšej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999**
	Q270 2. Otvor: Stred 1. osi Stred druhého otvoru na hlavnej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999**
	Q271 2. Otvor: Stred osi 2? Stred druhého otvoru na vedľajšej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999**
	**Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** Súradnica stredu gule v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999**
	Q260 Bezpečná výška? Súradnica v osi nástroja, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999** alternatívne **PREDEF**
	Q307 Prednastavenie uhla otočenia Ak nechcete šikmú polohu, ktorá sa má zmerať, vzťahovať na hlavnú os, ale na ľubovoľnú priamku, zadajte uhol vzťažnej priamky. Ovládanie potom pre základné natočenie zisťuje rozdiel z nameranej hodnoty a z uhla vzťažnej priamky. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-360 000…+360 000**

Pom. obr.	Parameter
	Q305 Č. v tabuľke? Zadajte číslo jedného riadka tabuľky vzťažných bodov. V tomto riadku vykoná ovládanie príslušný záznam: **Q305** = 0: Os otáčania sa vynuluje v riadku 0 tabuľky vzťažných bodov. Tým sa vykoná záznam v stĺpci **OFFSET**. (Príklad: Pri osi nástroja Z sa vykoná záznam v **C_OFFS**). Doplnkovo sa prevezmú všetky ostatné hodnoty (X, Y, Z atď.) aktuálne aktívneho vzťažného bodu do riadka 0 tabuľky vzťažných bodov. Okrem toho sa aktivuje vzťažný bod z riadka 0. **Q305** > 0: Os otáčania sa vynuluje v tu zadanom riadku tabuľky vzťažných bodov. Tým sa vykoná záznam v príslušnom stĺpci **OFFSET** tabuľky vzťažných bodov. (Príklad: Pri osi nástroja Z sa vykoná záznam v **C_OFFS**). **Q305 závisí od nasledujúcich parametrov:** ■ **Q337** = 0 a súčasne **Q402** = 0: V riadku, ktorý bol zadaný pomocou parametra **Q305**, sa nastaví základné natočenie. (Príklad: Pri osi nástroja Z sa vykoná záznam základného natočenia v stĺpci **SPC**) ■ **Q337** = 0 a súčasne **Q402** = 1: Parameter **Q305** nie je účinný ■ **Q337** = 1: Parameter **Q305** má účinok, ako je opísané vyššie Vstup: **0...+99.999**
	Q402 Zákl. natočenie/narovnať (0/1) Týmto parametrom určíte, či ovládanie stanovenú šikmú polohu nastaví ako základné natočenie, alebo ju má nasmerovať prostredníctvom otočenia kruhového stola: **0**: Nastavenie základného natočenia: Na tomto mieste uloží ovládanie základné natočenie (príklad: pri osi nástroja Z použije ovládanie stĺpec **SPC**). **1**: Vykonanie otáčania kruhového stola: Vykoná sa záznam do príslušného stĺpca **Vyosenie** tabuľky vzťažných bodov (príklad: pri osi nástroja Z použije ovládanie stĺpec **C_Offs**), okrem toho sa príslušná os otáča Vstup: **0**, **1**
	Q337 Vložiť po vyrovnaní nulu? Týmto parametrom určíte, či má ovládanie po vyrovnaní nastaviť zobrazenie polohy príslušnej osi otáčania na hodnotu 0. **0**: Po vyrovnaní sa zobrazenie polohy nenastaví na 0 **1**: Po vyrovnaní sa zobrazenie polohy nastaví na hodnotu 0, ak ste predtým definovali parameter **Q402 = 1** Vstup: **0**, **1**

Príklad

```
11 TCH PROBE 401 CER. 2 OTVORY ~
    Q268=-37          ;1. STRED 1. OSI ~
    Q269=+12          ;1. STRED 2. OSI ~
    Q270=+75          ;2. STRED 1. OSI ~
    Q271=+20          ;2. STRED 2. OSI ~
    Q261=-5           ;MER. VYSKA ~
    Q260=+20          ;BEZP. VYSKA ~
    Q307=+0           ;PREDNAST. UHL. OT. ~
    Q305=+0           ;C. V TABULKE ~
    Q402=+0           ;KOMPENZACIA ~
    Q337=+0           ;VLOZ. NULU
```

7.3.4 Cyklus 402 CER. 2 CAPY (#17 / #1-05-1)

Programovanie ISO
G402

Aplikácia

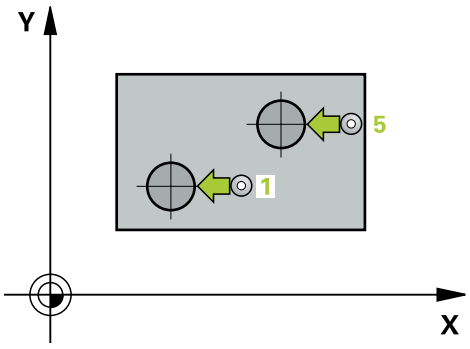
Cyklus snímacieho systému **402** zistí stredové body dvoch výčnelkov. Ovládanie následne vypočíta uhol medzi hlavnou osou roviny opracovania a spojovacou priamkou stredov výčnelkov. Funkciou Základné natočenie kompenzuje ovládanie vypočítanú hodnotu. Prípadne môžete kompenzovať zistenú šikmú polohu tiež prostredníctvom otočenia kruhového stola.

Namiesto cyklu **402 CER. 2 CAPY** spoločnosť HEIDENHAIN odporúča výkonnejší cyklus **1411 SNIMANIE DVOCH KRUHOV**.

Súvisiace témy

- Cyklus **1411 SNIMANIE DVOCH KRUHOV**
  Ďalšie informácie: "Cyklus 1411 SNIMANIE DVOCH KRUHOV (#17 / #1-05-1)", Strana 152

Priebeh cyklu



1 Ovládanie polohuje snímací systém pomocou polohovacej logiky do vopred určenej polohy prvého snímacieho bodu **1**.
Ďalšie informácie: "Polohovacia logika", Strana 66
2 Následne presunie snímací systém na zadanú **výšku merania 1** a štyrmi snímaniami zaznamená prvý stredový bod výčnelka. Medzi snímacími bodmi vždy pootočenými o 90°, sa snímací systém posúva po oblúku.
3 Následne presunie snímací systém späť na bezpečnú výšku a presunie ho na snímací bod **5** druhého výčnelka.
4 Ovládanie presunie snímací systém na zadanú **výšku merania 2** a štyrmi snímaniami zaznamená druhý stredový bod výčnelka.
5 Nakoniec ovládanie posúva snímací systém späť na bezpečnú výšku a vykoná zistené základné natočenie.

Upozornenia

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému **400** až **499** nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc. Hrozí nebezpečenstvo kolízie!

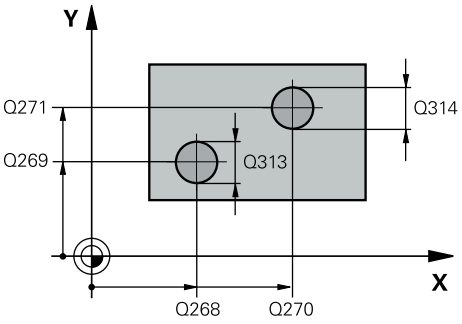
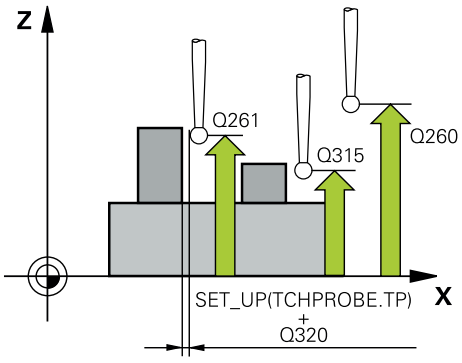
- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a cyklus **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc

- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Ovládanie zadá aktívne základné natočenie späť na začiatok cyklu.
- Keď chcete kompenzovať šikmú polohu prostredníctvom otočenia kruhového stola, tak ovládanie automaticky použije nasledujúce osi otáčania:
  - C pri osi nástroja Z
  - B pri osi nástroja Y
  - A pri osi nástroja X

Upozornenie k programovaniu

- Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Parametre cyklu

Pom. obr.	Parameter
	**Q268 1. Čap: Stred 1. osi** Stred prvého výčnelka na hlavnej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999**
	Q269 1. Čap: Stred osi 2? Stred prvého výčnelka na vedľajšej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999**
	Q313 Priemer čapu 1? Približný priemer 1. výčnelka. Hodnotu zadajte radšej väčšiu. Vstup: **0…99999.9999**
	**Q261 Mer. výška čapu 1 v osi TS?** Súradnica stredu gule (= bod dotyku) na osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie výčnelka 1. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999**
	Q270 2. Čap: Stred 1. osi Stred druhého výčnelka na hlavnej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999**
	Q271 2. Čap: Stred osi 2? Stred druhého výčnelka na vedľajšej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999**
	Q314 Priemer čapu 2? Približný priemer 2. výčnelka. Hodnotu zadajte radšej väčšiu. Vstup: **0…99999.9999**
	Q315 Mer. výška čapu 2 v osi TS? Súradnica stredu gule (= bod dotyku) na osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie výčnelka 2. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999**
	Q320 Bezpečnostná vzdialenosť? Dodatočná vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok k stĺpcu **SET_UP** v tabuľke snímacieho systému. Hodnota má prírastkový účinok. Vstup: **0…99999.9999** alternatívne **PREDEF**
	Q260 Bezpečná výška? Súradnica v osi nástroja, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999** alternatívne **PREDEF**

Pom. obr.	Parameter
	Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)? Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi: **0**: Posuv medzi meracími bodmi vo výške merania **1**: : Posuv medzi meracími bodmi v bezpečnej výške Vstup: **0**, **1**
	Q307 Prednastavenie uhla otočenia Ak nechcete šikmú polohu, ktorá sa má zmerať, vzťahovať na hlavnú os, ale na ľubovoľnú priamku, zadajte uhol vzťažnej priamky. Ovládanie potom pre základné natočenie zisťuje rozdiel z nameranej hodnoty a z uhla vzťažnej priamky. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-360 000...+360 000**
	Q305 Č. v tabuľke? Zadajte číslo jedného riadka tabuľky vzťažných bodov. V tomto riadku vykoná ovládanie príslušný záznam: **Q305** = 0: Os otáčania sa vynuluje v riadku 0 tabuľky vzťažných bodov. Tým sa vykoná záznam v stĺpci **OFFSET**. (Príklad: Pri osi nástroja Z sa vykoná záznam v **C_OFFS**). Doplnkovo sa prevezmú všetky ostatné hodnoty (X, Y, Z atď.) aktuálne aktívneho vzťažného bodu do riadka 0 tabuľky vzťažných bodov. Okrem toho sa aktivuje vzťažný bod z riadka 0. **Q305** > 0: Os otáčania sa vynuluje v tu zadanom riadku tabuľky vzťažných bodov. Tým sa vykoná záznam v príslušnom stĺpci **OFFSET** tabuľky vzťažných bodov. (Príklad: Pri osi nástroja Z sa vykoná záznam v **C_OFFS**). **Q305 závisí od nasledujúcich parametrov:** ■ **Q337** = 0 a súčasne **Q402** = 0: V riadku, ktorý bol zadaný pomocou parametra **Q305**, sa nastaví základné natočenie. (Príklad: Pri osi nástroja Z sa vykoná záznam základného natočenia v stĺpci **SPC**) ■ **Q337** = 0 a súčasne **Q402** = 1: Parameter **Q305** nie je účinný ■ **Q337** = 1: Parameter **Q305** má účinok, ako je opísané vyššie Vstup: **0...+99.999**

Pom. obr.	Parameter
	Q402 Zákl. natočenie/narovnať (0/1) Týmto parametrom určíte, či ovládanie stanovenú šikmú polohu nastaví ako základné natočenie, alebo ju má nasmerovať prostredníctvom otočenia kruhového stola: **0**: Nastavenie základného natočenia: Na tomto mieste uloží ovládanie základné natočenie (príklad: pri osi nástroja Z použije ovládanie stĺpec **SPC**). **1**: Vykonanie otáčania kruhového stola: Vykoná sa záznam do príslušného stĺpca **Vyosenie** tabuľky vzťažných bodov (príklad: pri osi nástroja Z použije ovládanie stĺpec **C_Offs**), okrem toho sa príslušná os otáča Vstup: **0**, **1**
	Q337 Vložiť po vyrovnaní nulu? Týmto parametrom určíte, či má ovládanie po vyrovnaní nastaviť zobrazenie polohy príslušnej osi otáčania na hodnotu 0. **0**: Po vyrovnaní sa zobrazenie polohy nenastaví na 0 **1**: Po vyrovnaní sa zobrazenie polohy nastaví na hodnotu 0, ak ste predtým definovali parameter **Q402 = 1** Vstup: **0**, **1**

Príklad

```
11 TCH PROBE 402 CER. 2 CAPY ~
  Q268=-37          ;1. STRED 1. OSI ~
  Q269=+12          ;1. STRED 2. OSI ~
  Q313=+60          ;PRIEMER CAPU 1 ~
  Q261=-5           ;MER. VYS. 1 ~
  Q270=+75          ;2. STRED 1. OSI ~
  Q271=+20          ;2. STRED 2. OSI ~
  Q314=+60          ;PRIEMER CAPU 2 ~
  Q315=-5           ;MER. VYSKA 2 ~
  Q320=+0           ;BEZP. VZDIALENOST ~
  Q260=+20          ;BEZP. VYSKA ~
  Q301=+0           ;POHYB DO BEZP. VYS. ~
  Q307=+0           ;PREDNAST. UHL. OT. ~
  Q305=+0           ;C. V TABULKE ~
  Q402=+0           ;KOMPENZACIA ~
  Q337=+0           ;VLOZ. NULU
```

7.3.5 Cyklus 403 CER NAD. OSOU OT. (#17 / #1-05-1)

Programovanie ISO
G403

Aplikácia

Cyklus snímacieho systému **403** zistí meraním dvoch bodov, ktoré musia ležať na priamke, šikmú polohu obrobku. Zistenú šikmú polohu obrobku ovládanie kompenzuje otočením osi A, B alebo C. Obrobok môže pritom byť upnutý na kruhovom stole ľubovoľne.

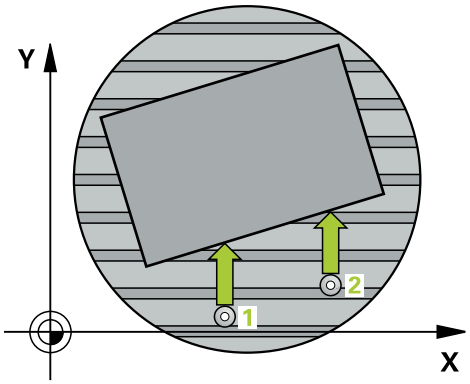
Namiesto cyklu **403 CER NAD. OSOU OT.** spoločnosť HEIDENHAIN odporúča nasledujúce výkonnejšie cykly:

- **1410 HRANA SNIMANIA**
- **1412 SNIMANIE SIKMEJ HRANY**

Súvisiace témy

- Cyklus **1410 HRANA SNIMANIA**
  Ďalšie informácie: "Cyklus 1410 HRANA SNIMANIA (#17 / #1-05-1)", Strana 145
- Cyklus **1412 SNIMANIE SIKMEJ HRANY**
  Ďalšie informácie: "Cyklus 1412 SNIMANIE SIKMEJ HRANY (#17 / #1-05-1)", Strana 161

Priebeh cyklu



1 Ovládanie polohuje snímací systém pomocou polohovacej logiky do vopred určenej polohy prvého snímacieho bodu **1**.
Ďalšie informácie: "Polohovacia logika", Strana 66
2 Následne presunie snímací systém na vloženú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**).
3 Následne presunie snímací systém na nasledujúci snímací bod **2** a vykoná druhé snímanie
4 Ovládanie napolohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a natočí os otáčania, ktorá je definovaná v cykle, o nameranú hodnotu. Voliteľne môžete definovať, či má ovládanie nastaviť nameraný uhol natočenia v tabuľke vzťažných bodov alebo v tabuľke nulových bodov na hodnotu 0.

Upozornenia

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak ovládanie polohuje os otáčania automaticky, môže dôjsť ku kolízii.

- Dávajte pozor na možné kolízie medzi príp. prvkami namontovanými na stole a nástrojom
- Vyberte bezpečnú výšku tak, aby nemohlo dôjsť k žiadnej kolízii

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak v parametri **Q312** Os pre vyrovnávací pohyb? zadáte hodnotu 0, zistí cyklus vyrovnávanú os otáčania automaticky (odporúčané nastavenie). Pritom sa, v závislosti od poradia snímacích bodov, stanoví uhol. Stanovený uhol je orientovaný od prvého po posledný snímací bod. Ak v parametri **Q312** vyberiete ako vyrovnávaciu os A, B alebo C, stanoví cyklus uhol bez ohľadu na poradie snímacích bodov. Vypočítaný uhol je v rozsahu -90 až +90°. Hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Po vyrovnaní skontrolujte polohu osi otáčania!

UPOZORNENIE

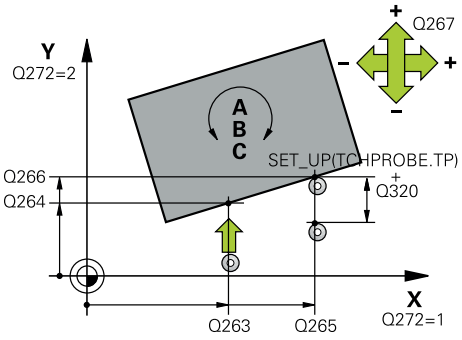
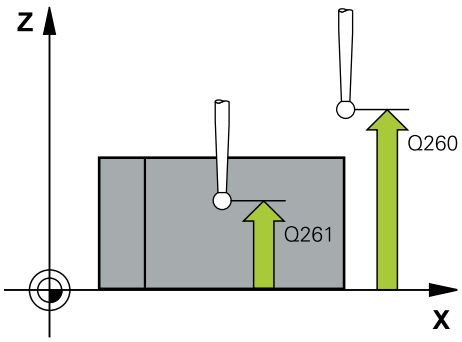
Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému **400** až **499** nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc. Hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a cyklus **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- Vopred resetujte prepočty súradníc

- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Ovládanie zadá aktívne základné natočenie späť na začiatok cyklu.

Parametre cyklu

Pom. obr.	Parameter
	**Q263 1. Bod merania 1. osi?** Súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999**
	Q264 1. Bod merania 2. osi? Súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999**
	Q265 2. Bod merania 1. osi? Súradnica druhého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999**
	Q266 2. Bod merania 2. osi? Súradnica druhého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999**
	Q272 Mer. os (1...3: 1=hlavná os)? Os, v ktorej sa má meranie vykonať: **1**: Hlavná os = os merania **2**: Vedľajšia os = os merania **3**: Os snímacieho systému = os merania Vstup: **1**, **2**, **3**
	Q267 Smer posuvu 1 (+1=+ / -1=-)? Smer, v ktorom sa má snímací systém prisunúť na obrobok: **-1**: Záporný smer posuvu **+1**: Kladný smer posuvu Vstup: **-1**, **+1**
	**Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** Súradnica stredu gule v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999**
	Q320 Bezpečnostná vzdialenosť? Dodatočná vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok k stĺpcu **SET_UP** v tabuľke snímacieho systému. Hodnota má prírastkový účinok. Vstup: **0…99999.9999** alternatívne **PREDEF**
	Q260 Bezpečná výška? Súradnica v osi nástroja, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999** alternatívne **PREDEF**

Pom. obr.	Parameter
	Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)? Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi: **0**: Posuv medzi meracími bodmi vo výške merania **1**: : Posuv medzi meracími bodmi v bezpečnej výške Vstup: **0**, **1**
	Q312 Os pre vyrovnávací pohyb? Týmto parametrom určíte, ktorou osou otáčania má ovládanie kompenzovať nameranú šikmú polohu: **0**: Automatický režim – ovládanie stanoví vyrovnávanú os otáčania na základe aktívnej kinematiky. V automatickom režime sa ako vyrovnávacia os použije prvá os otáčania stola (vychádzajúc z obrobku). Odporúčané nastavenie! **4**: Kompenzovať šikmú polohu osou otočenia A **5**: Kompenzovať šikmú polohu osou otočenia B **6**: Kompenzovať šikmú polohu osou otočenia C Vstup: **0**, **4**, **5**, **6**
	Q337 Vložiť po vyrovnaní nulu? Týmto parametrom určíte, či má ovládanie nastaviť pre uhol vyrovnanej osi otáčania v tabuľke predvolieb, resp. v tabuľke nulových bodov po vyrovnaní hodnotu 0. **0**: Nenastaviť po vyrovnaní uhol osi otáčania v tabuľke na hodnotu 0 **1**: Nastaviť po vyrovnaní uhol osi otáčania v tabuľke na hodnotu 0 Vstup: **0**, **1**
	Q305 Č. v tabuľke? Zadajte číslo v tabuľke vzťažných bodov, v ktorom má ovládanie zaniesť základné natočenie. **Q305 = 0**: Os otáčania sa vynuluje v čísle 0 tabuľky vzťažných bodov. Vykoná sa záznam v stĺpci **OFFSET**. Doplnkovo sa prevezmú všetky ostatné hodnoty (X, Y, Z atď.) aktuálne aktívneho vzťažného bodu do riadku 0 tabuľky vzťažných bodov. Okrem toho sa aktivuje vzťažný bod z riadka 0. **Q305 > 0**: Zadajte riadok tabuľky vzťažných bodov, v ktorom má ovládanie vynulovať os otáčania. Vykoná sa záznam v stĺpci **OFFSET** tabuľky vzťažných bodov. **Q305 závisí od nasledujúcich parametrov:** ■ **Q337 = 0**: Parameter **Q305** nie je účinný ■ **Q337 = 1**: Parameter **Q305** má účinok, ako je opísané vyššie ■ **Q312 = 0**: Parameter **Q305** má účinok, ako je opísané vyššie ■ **Q312 > 0**: Záznam v parametri **Q305** bude ignorovaný. Vykoná sa záznam v stĺpci **OFFSET** v riadku tabuľky vzťažných bodov, ktorý je aktívny pri vyvolaní cyklu. Vstup: **0...+99.999**

Pom. obr.	Parameter
	Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)? Týmto parametrom určíte, či zistený vzťažný bod sa má uložiť do Tabuľka nulovania alebo do tabuľky Preset: **0**: Zapísať zistený vzťažný ako posunutie nulového bodu do aktívnej tabuľky nulových bodov. Ako vzťažný systém platí aktívny súradnicový systém obrobku **1**: Zapísať zistený vzťažný bod do tabuľky vzťažných bodov. Vstup: **0**, **1**
	Q380 Ref. uhol ? (0 = hl. os) Uhol, na ktorý má ovládanie vyrovnať nasnímanú priamku. Účinné len pri voľbe os otáčania = automatický režim alebo C (**Q312** = 0 alebo 6). Vstup: **0...360**

Príklad

```
11 TCH PROBE 403 CER NAD. OSOU OT. ~
    Q263=+0                ;1. BOD 1. OSI ~
    Q264=+0                ;1. BOD 2. OSI ~
    Q265=+20               ;2. BOD 1. OSI ~
    Q266=+30               ;2. BOD 2. OSI ~
    Q272=+1                ;MER. OS ~
    Q267=-1                ;SMER POSUVU ~
    Q261=-5                ;MER. VYSKA ~
    Q320=+0                ;BEZP. VZDIALENOST ~
    Q260=+20               ;BEZP. VYSKA ~
    Q301=+0                ;POHYB DO BEZP. VYS. ~
    Q312=+0                ;VYROV. OS ~
    Q337=+0                ;VLOZ. NULU ~
    Q305=+1                ;C. V TABULKE ~
    Q303=+1                ;ODOVZD. NAM. HODN. ~
    Q380=+90               ;REFERENCNY UHOL
```

7.3.6 Cyklus 404 NAST. ZAKL. NATOC. (#17 / #1-05-1)

Programovanie ISO
G404

Aplikácia

Cyklom snímacieho systému **404** môžete počas chodu programu vložiť automaticky ľubovoľné základné natočenie alebo ho uložiť do tabuľky vzťažných bodov. Cyklus **404** môžete použiť aj na zrušenie aktívneho základného natočenia.

Upozornenia

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému **400** až **499** nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc. Hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a cyklus **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- Vopred resetujte prepočty súradníc

- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Parametre cyklu

Pom. obr.	Parameter
	Q307 Prednastavenie uhla otočenia Hodnota uhla, ktorým sa má nastaviť základné natočenie. Vstup: **-360 000...+360 000**
	Q305 Č. predvoľby v tab.?: Zadajte číslo v tabuľke vzťažných bodov, v ktorom má ovládanie uložiť zistené základné natočenie. Po vložení **Q305** = 0 alebo **Q305** = -1 uloží ovládanie zistené základné natočenie dodatočne v menu základného natočenia (**Snímanie Rot**) v prevádzkovom režime **Ručný režim**. **-1**: Prepísanie a aktivovanie aktívneho vzťažného bodu **0**: Kopírovanie aktívneho vzťažného bodu do riadka vzťažného bodu 0, zápis základného natočenia do riadka vzťažného bodu 0 a aktivovanie vzťažného bodu 0 **> 1**: Uloženie základného natočenia do uvedeného vzťažného bodu. Vzťažný bod sa neaktivuje Vstup: **-1...+99.999**

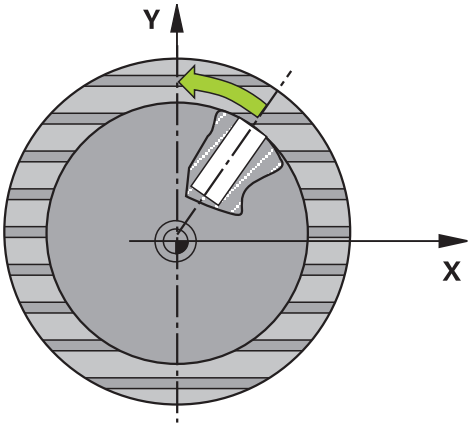
Príklad

```
11 TCH PROBE 404 NAST. ZAKL. NATOC. ~
  Q307=+0                ;PREDNAST. UHL. OT. ~
  Q305=-1                ;C. V TABULKE
```

7.3.7 Cyklus 405 CERVENA CEZ OS C (#17 / #1-05-1)

Programovanie ISO
G405

Aplikácia



Cyklom snímacieho systému **405** zistíte

- uhlové posunutie medzi kladnou osou Y aktívneho súradnicového systému a stredovou čiarou diery
- uhlové posunutie medzi požadovanou a skutočnou polohou stredového bodu otvoru

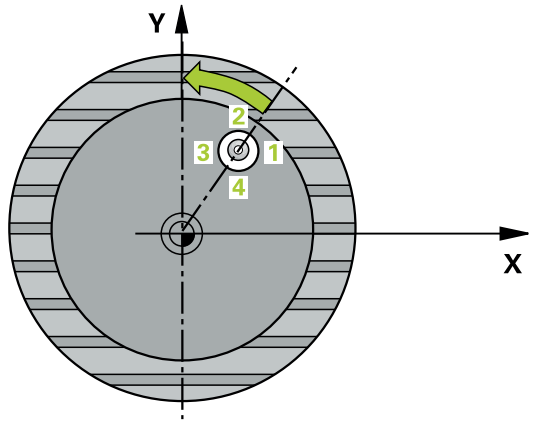
Zistené uhlové posunutie kompenzuje ovládanie otočením osi C. Pritom môže byť obrobok na kruhovom stole upnutý ľubovoľne, ale súradnica Y otvoru musí byť kladná. Ak meriate uhlové posunutie otvoru pomocou osi snímacieho systému Y (vodorovná poloha otvoru), môže vzniknúť potreba viacnásobného spustenia cyklu, pretože pri stratégii merania vzniká nepresnosť cca. 1 % šikmej polohy.

Namiesto cyklu **405 CERVENA CEZ OS C** spoločnosť HEIDENHAIN odporúča výkonnejší cyklus **1411 SNIMANIE DVOCH KRUHOV**.

Súvisiace témy

- Cyklus **1411 SNIMANIE DVOCH KRUHOV**
  Ďalšie informácie: "Cyklus 1411 SNIMANIE DVOCH KRUHOV (#17 / #1-05-1)", Strana 152

Priebeh cyklu



1 Ovládanie polohuje snímací systém pomocou polohovacej logiky do vopred určenej polohy prvého snímacieho bodu **1**.

Ďalšie informácie: "Polohovacia logika", Strana 66

2 Následne presunie snímací systém na vloženú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**). Ovládanie určí smer snímania automaticky v závislosti od naprogramovaného začiatočného uhla.

3 Potom snímací systém cirkuluje buď na výške merania alebo na bezpečnej výške k najbližšiemu snímaciemu bodu **2** a vykoná tam druhé snímanie.

4 Ovládanie polohuje snímací systém k snímaciemu bodu **3** a potom k snímaciemu bodu **4** a vykoná tam tretie, príp. štvrté snímanie a polohuje snímací systém na zistený stred otvoru.

5 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a nasmeruje obrobok otočením kruhového stola. Ovládanie pritom otáča kruhový stôl tak, že stredový bod otvoru leží po kompenzácii – pri zvislej, ako aj vodorovnej osi snímacieho systému – v smere kladnej osi Y alebo v požadovanej polohe stredového bodu otvoru. Namerané uhlové posunutie je ešte k dispozícii aj v parametri **Q150**.

Upozornenia

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak rozmery výrezu a bezpečnostná vzdialenosť nedovolia predpolohovanie v blízkosti snímacích bodov, vychádza ovládanie so snímaním vždy zo stredu výrezu. Medzi štyrmi meracími bodmi sa snímací systém potom neposúva na bezpečnej výške. Hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Vo výreze/otvore nesmie byť žiaden materiál
- Pre zabránenie kolízie medzi snímacím systémom a obrobkom zadajte požadovaný priemer výrezu (otvoru) skôr **malý**.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému **400** až **499** nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc. Hrozí nebezpečenstvo kolízie!

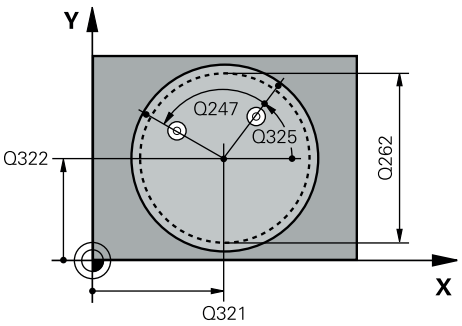
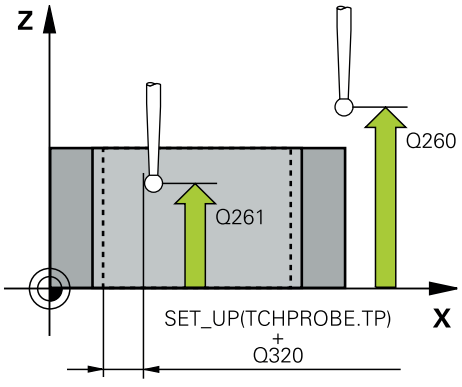
- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a cyklus **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- Vopred resetujte prepočty súradníc

- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Ovládanie zadá aktívne základné natočenie späť na začiatok cyklu.

Upozornenia k programovaniu

- Čím menší naprogramujete uhlový krok, o to nepresnejšie ovládanie vyráta stredový bod kruhu. Minimálna vstupná hodnota: 5°

Parametre cyklu

Pom. obr.	Parameter
	**Q321 Stred 1. osi** Stred otvoru na hlavnej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999** **Q322 Stred osi 2?** Stred otvoru na vedľajšej osi roviny obrábania. Ak naprogramujete **Q322** = 0, ovládanie nasmeruje stred otvoru na kladnú os Y, ak naprogramujete **Q322** sa nerovná 0, ovládanie nasmeruje stred otvoru na požadovanú polohu (uhol, ktorý sa vytvorí zo stredu diery). Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999** **Q262 Pož. priemer?** Približný priemer kruhového výrezu (otvor). Hodnotu zadajte radšej menšiu. Vstup: **0…99999.9999** **Q325 Spúšť. uhol?** Uhol medzi hlavnou osou roviny obrábania a prvým snímaným bodom. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-360 000…+360 000** **Q247 Uhlový krok** Uhol medzi dvomi meracími bodmi, znamienko uhlového kroku určí smer otáčania (- = v smere hodinových ručičiek, ktorým snímací systém prejde k nasledujúcemu meraciemu bodu. Ak chcete merať oblúky, naprogramujte uhlový krok menší ako 90°. Hodnota má prírastkový účinok. Vstup: **-120…+120**
	**Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** Súradnica stredu gule v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999** **Q320 Bezpečnostná vzdialenosť?** Dodatočná vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok k stĺpcu **SET_UP** v tabuľke snímacieho systému. Hodnota má prírastkový účinok. Vstup: **0…99999.9999** alternatívne **PREDEF** **Q260 Bezpečná výška?** Súradnica v osi nástroja, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999** alternatívne **PREDEF**

Pom. obr.	Parameter
	Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)? Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi: **0**: Posuv medzi meracími bodmi vo výške merania **1**: : Posuv medzi meracími bodmi v bezpečnej výške Vstup: **0**, **1**
	Q337 Vložiť po vyrovnaní nulu? **0**: Vynulovanie zobrazenia osi C a zápis hodnoty **C_Offset** aktívneho riadka tabuľky nulových bodov **> 0**: Zápis nameraného uhlového posunutia do tabuľky nulových bodov. Číslo riadka = hodnota **Q337**. Ak je posunutie osi C už zaznamenané v tabuľke nulových bodov, pripočíta ovládanie namerané uhlové posunutie so správnym znamienkom Vstup: **0...2999**

Príklad

```
11 TCH PROBE 405 CERVENA CEZ OS C ~
    Q321=+50          ;STRED 1. OSI ~
    Q322=+50          ;STRED 2. OSI ~
    Q262=+10          ;POZ. PRIEMER ~
    Q325=+0           ;START. UHOL ~
    Q247=+90          ;UHLOVY KROK ~
    Q261=-5           ;MER. VYSKA ~
    Q320=+0           ;BEZP. VZDIALENOST ~
    Q260=+20          ;BEZP. VYSKA ~
    Q301=+0           ;POHYB DO BEZP. VYS. ~
    Q337=+0           ;VLOZ. NULU
```

7.3.8 Cyklus 1410 HRANA SNIMANIA (#17 / #1-05-1)

Programovanie ISO
G1410

Aplikácia

Pomocou cyklu snímacieho systému **1410** určíte šikmú polohu obrobku pomocou dvoch pozícií na hrane. Cyklus zisťuje otáčanie z rozdielu nameraného a požadovaného uhla.

Ak pred týmto cyklom naprogramujete cyklus **1493 SNIMANIE VYTLACOVANIA**, zopakuje ovládanie snímacie body vo zvolenom smere a so zadefinovanou dĺžkou pozdĺž jednej priamky.

Ďalšie informácie: "Cyklus 1493 SNIMANIE VYTLACOVANIA (#17 / #1-05-1)", Strana 354

Cyklus poskytuje aj nasledujúce možnosti:

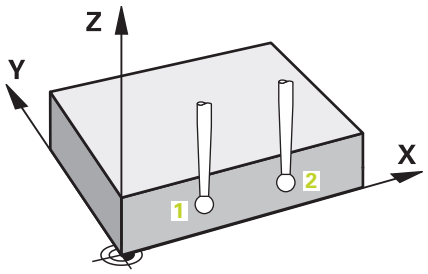
- Ak sú súradnice snímacích bodov neznáme, môžete vykonať cyklus v poloautomatickom režime.

  Ďalšie informácie: "Poloautomatický režim", Strana 111
- Pre cyklus sa môžu voliteľne monitorovať tolerancie. Pri tom môžete monitorovať polohu a veľkosť objektu.

  Ďalšie informácie: "Vyhodnotenie tolerancií", Strana 116
- Ak ste presnú polohu zistili vopred, môžete ju v cykle zadefinovať ako skutočnú polohu.

  Ďalšie informácie: "Odovzdanie skutočnej polohy", Strana 118

Priebeh cyklu



1 Ovládanie polohuje snímací systém pomocou polohovacej logiky do vopred určenej polohy prvého snímacieho bodu **1**.
Ďalšie informácie: "Polohovacia logika", Strana 66
2 Následne sa snímací systém presunie na zadanú výšku merania **Q1102** a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom **F** z tabuľky snímacieho systému.
3 Ovládanie posunie snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť proti určenému smeru snímania.
4 Ak naprogramujete **REZIM BEZPECNA VYSKA Q1125**, polohuje ovládanie snímací systém pomocou **FMAX_PROBE** späť na bezpečnú výšku **Q260**.
5 Potom sa presunie snímací systém na nasledujúci snímací bod **2** a vykoná druhé snímanie.
6 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku (v závislosti od **Q1125**) a uloží zistené hodnoty do nasledujúcich Q parametrov:

Číslo parametra Q	Význam
Q950 až **Q952**	Prvá nameraná poloha na hlavnej, vedľajšej osi a osi nástroja
Q953 až **Q955**	Druhá nameraná poloha na hlavnej, vedľajšej osi a osi nástroja
Q964	Zmerané základné natočenie
Q965	Zmerané otočenie stola
Q980 až **Q982**	Nameraná odchýlka prvého snímacieho bodu
Q983 až **Q985**	Nameraná odchýlka druhého snímacieho bodu
Q994	Nameraná odchýlka uhla základného natočenia
Q995	Nameraná odchýlka uhla otáčania stola
Q183	Stav obrobku ■ **-1** = nedefinované ■ **0** = Dobrý ■ **1** = Oprava ■ **2** = Nepodarok ■ **3** = Snímaný hrot systému nevychýlený. Ovládanie zobrazí stav obrobku **3** len v spojení s cyklom **441 RYCHLA KONTROLA**. **Ďalšie informácie:** "Cyklus 441 RYCHLA KONTROLA (#17 / #1-05-1)", Strana 350
Q970	Ak ste vopred naprogramovali cyklus **1493 SNIMANIE VYTLACOVANIA**: Maximálna odchýlka vychádzajúc z prvého snímacieho bodu

Číslo parametra Q	Význam
Q971	Ak ste vopred naprogramovali cyklus **1493 SNIMANIE VYTLACOVANIA**: Maximálna odchýlka vychádzajúc z druhého snímacieho bodu

Upozornenia

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak medzi objektmi alebo snímacími bodmi neprejdete na bezpečnú výšku, hrozí nebezpečenstvo kolízie.

- Medzi každým objektom alebo každým snímacím bodom prejdite na bezpečnú výšku. Naprogramujte **Q1125 REZIM BEZPECNA VYSKA**, aby sa nerovnal **-1**.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému **444** a **14xx** nesmú byť aktívne nasledujúce transformácie súradníc: cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.**, cyklus **26 FAKT. ZAC. BOD OSI** a **TRANS MIRROR**. Hrozí nebezpečenstvo kolízie.

- Resetovanie prepočtu súradníc pred vyvolaním cyklu

- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Vezmite na vedomie základy cyklov snímacieho systému **14xx**

  Ďalšie informácie: "Základy cyklov snímacieho systému 14xx (#17 / #1-05-1)", Strana 109

Upozornenie v spojení s osami otáčania:

- Keď v natočenej rovine obrábania zistíte základné natočenie, musíte rešpektovať nasledovné:
  - Keď sa aktuálne súradnice osí otáčania a definované uhly natočenia (menu 3D-ROT) zhodujú, je rovina obrábania konzistentná. Ovládanie vypočítava základné natočenie vo vstupnom súradnicovom systéme **I-CS**.
  - Keď sa aktuálne súradnice osí otáčania a definované uhly natočenia (menu 3D-ROT) nezhodujú, je rovina obrábania nekonzistentná. Ovládanie vypočíta základné natočenie v súradnicovom systéme obrobku **W-CS** v závislosti od osi nástroja.
- Pomocou voliteľného parametra stroja **chkTiltingAxes** (č. 204601) výrobca stroja definuje, či ovládanie skontroluje zhodu situácie natočenia. Ak nie je zadefinovaná žiadna kontrola, predpokladá cyklus zásadne konzistentnú rovinu obrábania. Základné natočenie sa potom vypočíta v **I-CS**.

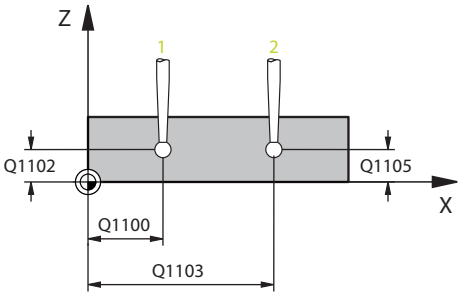
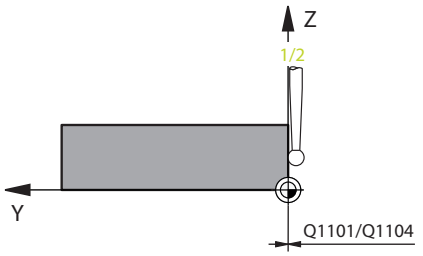
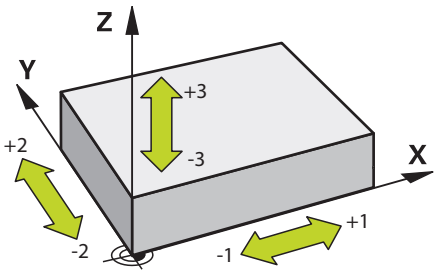
Vyrovnanie osí otočného stola:

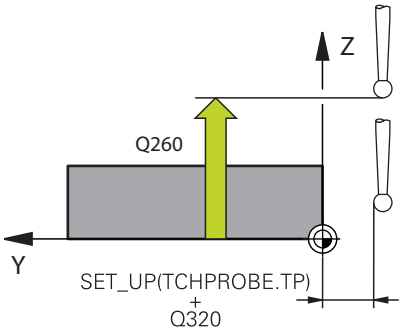
- Ovládanie môže otočný stôl vyrovnať, len ak je možné nameranú rotáciu korigovať pomocou osi otočného stola. Musí to byť prvá os otočného stola vychádzajúc od obrobku.
- Na vyrovnanie osí otočného stola (**Q1126** sa nerovná 0) musíte prevziať otáčanie (**Q1121** sa nerovná 0). V opačnom prípade zobrazí ovládanie chybové hlásenie.
- Vyrovnanie osí otočného stola je možné vykonať len vtedy, ak vopred nenastavíte základnú rotáciu.

Ďalšie informácie: "Príklad: Určenie základného natočenia pomocou roviny a dvoch otvorov", Strana 186

Ďalšie informácie: "Príklad: Zarovnanie otočného stola pomocou dvoch otvorov", Strana 188

Parametre cyklu

Pom. obr.	Parameter
	**Q1100 1. požad. poloha hlavnej osi?** Absolútna požadovaná poloha prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania Vstup: **-99999.9999...+99999.9999** alternatívne **?, -, +** alebo **@** ■ **?**: Poloautomatický režim, pozrite si Strana 111 ■ **-, +**: Vyhodnotenie tolerancie, pozrite si Strana 116 ■ **@**: Odovzdanie aktuálnej polohy, pozrite si Strana 118
	**Q1101 1. požad. poloha vedľajšej osi?** Absolútna požadovaná poloha prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania Vstup: **-99999.9999...9999.9999** alternatívne voliteľný vstup, pozri **Q1100**
	Q1102 1. požadov. poloha osi nástroja? Absolútna požadovaná poloha prvého snímacieho bodu na osi nástroja Vstup: **-99999.9999...9999.9999** alternatívne voliteľný vstup, pozri **Q1100**
	Q1103 2. požad. poloha hlavnej osi? Absolútna požadovaná poloha druhého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania Vstup: **-99999.9999...9999.9999** alternatívne voliteľný vstup, pozri **Q1100**
	Q1104 2. požad. poloha vedľajšej osi? Absolútna požadovaná poloha druhého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania Vstup: **-99999.9999...9999.9999** alternatívne voliteľný vstup, pozri **Q1100**
Q372= 	**Q1105 2. požadov. poloha osi nástroja?** Absolútna požadovaná poloha druhého snímacieho bodu na osi nástroja roviny obrábania Vstup: **-99999.9999...9999.9999** alternatívne voliteľný vstup, pozri **Q1100**
	Q372 Smer snímania (-3 ... +3)? Os, v ktorej smere sa má snímanie vykonať. Pomocou znamienka definujete, či ovládanie vykoná posuv v kladnom alebo zápornom smere. Vstup: **-3**, **-2**, **-1**, **+1**, **+2**, **+3**

Pom. obr.	Parameter
	**Q320 Bezpečnostná vzdialenosť?** Dodatočná vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok k stĺpcu **SET_UP** v tabuľke snímacieho systému. Hodnota má prírastkový účinok. Vstup: **0...99999.9999** alternatívne **PREDEF**
	Q260 Bezpečná výška? Súradnica v osi nástroja, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999** alternatívne **PREDEF**
	Q1125 Prejsť na bezpečnú výšku? Správanie polohovania medzi polohami snímania: **-1**: Žiadny presun do bezpečnej výšky. **0**: Pred cyklom a po cykle presun do bezpečnej výšky. Predpolohovanie sa vykoná pomocou **FMAX_PROBE**. **1**: Pred a po každom objekte presun do bezpečnej výšky. Predpolohovanie sa vykoná pomocou **FMAX_PROBE**. **2**: Pred a po každom snímacom bode presun do bezpečnej výšky. Predpolohovanie sa vykoná pomocou **FMAX_PROBE**. Vstup: **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q309 Reakcia pri chybe tolerancie? Reakcia pri prekročení tolerancie: **0**: Žiadne prerušenie chodu programu pri prekročení tolerancie. Ovládanie neotvorí okno s výsledkami. **1**: Prerušenie chodu programu pri prekročení tolerancie. Ovládanie otvorí okno s výsledkami. **2**: Ovládanie pri oprave neotvorí okno s výsledkami. Pri skutočných polohách v oblasti nepodarku ovládanie otvorí okno s výsledkami a preruší chod programu. Vstup: **0**, **1**, **2**

Pom. obr.	Parameter
	Q1126 Vyrovnať osi otáčania? Polohovanie osí otáčania pre nastavené obrábanie: **0**: Zachovanie aktuálnej polohy osi otáčania. **1**: Automatické polohovanie osi otáčania s presúvaním hrotu nástroja (**MOVE**). Relatívna poloha medzi obrobkom a snímacím systémom sa nezmení. Ovládanie vykoná lineárnymi osami vyrovnávací pohyb. **2**: Automatické polohovanie osi otáčania bez presúvania hrotu nástroja (**TURN**). Vstup: **0**, **1**, **2**
	Q1120 Poloha na prevzatie? Týmto parametrom určíte, či ovládanie koriguje aktívny vzťažný bod: **0**: Žiadna korekcia **1**: Korekcia vo vzťahu k 1. snímaciemu bodu. Ovládanie koriguje aktívny vzťažný bod o odchýlku požadovanej a skutočnej polohy 1. snímacieho bodu. **2**: Korekcia vo vzťahu k 2. snímaciemu bodu. Ovládanie koriguje aktívny vzťažný bod o odchýlku požadovanej a skutočnej polohy 2. snímacieho bodu. **3**: Korekcia vo vzťahu k priemernému snímaciemu bodu. Ovládanie koriguje aktívny vzťažný bod o odchýlku požadovanej a skutočnej polohy priemerného snímacieho bodu. Vstup: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q1121 Prevziať otočenie? Týmto parametrom určíte, či má ovládanie stanovenú šikmú polohu prevziať: **0**: Žiadne základné natočenie **1**: Nastavenie základného natočenia: ovládanie prevezme šikmú polohu ako základnú transformáciu do tabuľky vzťažných bodov. **2**: Vykonanie otáčania kruhového stola: ovládanie prevezme šikmú polohu ako vyosenie do tabuľky vzťažných bodov. Vstup: **0**, **1**, **2**

Príklad

```
11 TCH PROBE 1410 HRANA SNIMANIA ~
    Q1100=+0          ;1. BOD HLAVNEJ OSI ~
    Q1101=+0          ;1. BOD VEDLAJSEJ OSI ~
    Q1102=+0          ;1.PUNKT OSI NAS. ~
    Q1103=+0          ;2. BOD HLAVNEJ OSI ~
    Q1104=+0          ;2. BOD VEDLAJSEJ OSI ~
    Q1105=+0          ;2.PUNKT OSI NAS. ~
    Q372=+1           ;SMER SNIMANIA ~
    Q320=+0           ;BEZP. VZDIALENOST ~
    Q260=+100         ;BEZP. VYSKA ~
    Q1125=+2          ;REZIM BEZPECNA VYSKA ~
    Q309=+0           ;REAKCIA PRI CHYBE ~
    Q1126=+0          ;VYR. OSI OTACANIA ~
    Q1120=+0          ;POLOHA PREVZATIA ~
    Q1121=+0          ;PREVZIAT OTOCENIE
```

7.3.9 Cyklus 1411 SNIMANIE DVOCH KRUHOV (#17 / #1-05-1)

Programovanie ISO

G1411

Aplikácia

Cyklus snímacieho systému **1411** zistí stredové body dvoch otvorov alebo výčnelkov a vypočíta z dvoch stredových bodov spojnicu. Cyklus zisťuje otáčanie v rovine obrábania z rozdielu nameraného a požadovaného uhla.

Ak pred týmto cyklom naprogramujete cyklus **1493 SNIMANIE VYTLACOVANIA**, zopakuje ovládanie snímacie body vo zvolenom smere a so zadefinovanou dĺžkou pozdĺž jednej priamky.

Ďalšie informácie: "Cyklus 1493 SNIMANIE VYTLACOVANIA (#17 / #1-05-1)", Strana 354

Cyklus poskytuje aj nasledujúce možnosti:

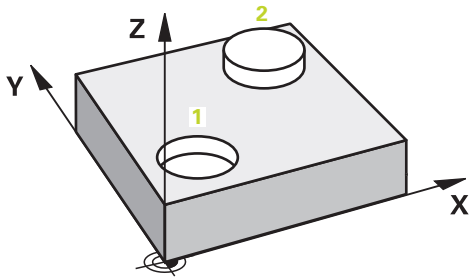
- Ak sú súradnice snímacích bodov neznáme, môžete vykonať cyklus v poloautomatickom režime.

  Ďalšie informácie: "Poloautomatický režim", Strana 111
- Pre cyklus sa môžu voliteľne monitorovať tolerancie. Pri tom môžete monitorovať polohu a veľkosť objektu.

  Ďalšie informácie: "Vyhodnotenie tolerancií", Strana 116
- Ak ste presnú polohu zistili vopred, môžete ju v cykle zadefinovať ako skutočnú polohu.

  Ďalšie informácie: "Odovzdanie skutočnej polohy", Strana 118

Priebeh cyklu



1 Ovládanie používa **FMAX** (z tabuľky snímacieho systému) na polohovanie snímacieho systému pomocou polohovacej logiky do zadanej polohy prvého snímaného objektu **1**.

Ďalšie informácie: "Polohovacia logika", Strana 66

2 Snímací systém sa posunie pomocou **FMAX** (snímacieho systému) do zadanej výšky merania **Q1102**.

3 V závislosti od počtu snímaní **Q423** zaznamenáva snímací systém snímací bod a určuje prvý stredový bod otvoru alebo výčnelku.

4 Ak ste naprogramovali **REZIM BEZPECNA VYSKA Q1125**, ovládanie posunie snímací systém do voľnej výšky počas snímania bodov alebo na konci snímaného objektu. Počas tohto procesu ovládanie polohuje snímací systém pomocou **FMAX** z tabuľky snímacích systémov.

5 Ovládanie umiestni snímací systém do predbežnej polohy druhého snímacieho systému **2** a zopakuje kroky 2 až 4.

6 Nakoniec ovládanie uloží zistené hodnoty do nasledujúcich parametrov Q:

Číslo parametra Q	Význam
Q950 až **Q952**	Prvý nameraný stredový bod kruhu na hlavnej, vedľajšej osi a osi nástroja
Q953 až **Q955**	Druhý nameraný stredový bod kruhu na hlavnej, vedľajšej osi a osi nástroja
Q964	Zmerané základné natočenie
Q965	Zmerané otočenie stola
Q966 až **Q967**	Nameraný prvý a druhý priemer
Q980 až **Q982**	Nameraná odchýlka prvého stredového bodu kruhu
Q983 až **Q985**	Nameraná odchýlka druhého stredového bodu kruhu
Q994	Nameraná odchýlka uhla základného natočenia
Q995	Nameraná odchýlka uhla otáčania stola
Q996 až **Q997**	Nameraná odchýlka priemerov
Q183	Stav obrobku ■ **-1** = nedefinované ■ **0** = Dobrý ■ **1** = Oprava ■ **2** = Nepodarok ■ **3** = Snímaný hrot systému nevychýlený. Ovládanie zobrazí stav obrobku **3** len v spojení s cyklom **441 RYCHLA KONTROLA**. **Ďalšie informácie:** "Cyklus 441 RYCHLA KONTROLA (#17 / #1-05-1)", Strana 350
Q970	Ak ste naprogramovali cyklus **1493 SNIMANIE VYTLACOVANIA**: Maximálna odchýlka vychádzajúc z prvého stredového bodu kruhu
Q971	Ak ste naprogramovali cyklus **1493 SNIMANIE VYTLACOVANIA**: Maximálna odchýlka vychádzajúc z druhého stredového bodu kruhu
Q973	Ak ste naprogramovali cyklus **1493 SNIMANIE VYTLACOVANIA**: Maximálna odchýlka vychádzajúc z priemeru 1
Q974	Ak ste naprogramovali cyklus **1493 SNIMANIE VYTLACOVANIA**: Maximálna odchýlka vychádzajúc z priemeru 2

Pokyn na obsluhu

- Ak je otvor príliš malý a nie je možné dodržať naprogramovanú bezpečnostnú vzdialenosť, otvorí sa okno. V okne ovládanie zobrazuje požadovaný rozmer otvoru, kalibrovaný polomer snímacej guľôčky a ešte možnú bezpečnostnú vzdialenosť.

  Dostupné sú nasledujúce možnosti:

  - Ak nehrozí nebezpečenstvo kolízie, môžete pomocou vykonať cyklus s hodnotami z dialógu s **Štart NC**. Účinná bezpečnostná vzdialenosť sa iba pre tento objekt zredukuje na zobrazenú hodnotu
  - Cyklus môžete ukončiť tlačidlom Storno

Upozornenia

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak medzi objektmi alebo snímacími bodmi neprejdete na bezpečnú výšku, hrozí nebezpečenstvo kolízie.

- Medzi každým objektom alebo každým snímacím bodom prejdite na bezpečnú výšku. Naprogramujte **Q1125 REZIM BEZPECNA VYSKA**, aby sa nerovnal **-1**.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému **444** a **14xx** nesmú byť aktívne nasledujúce transformácie súradníc: cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.**, cyklus **26 FAKT. ZAC. BOD OSI** a **TRANS MIRROR**. Hrozí nebezpečenstvo kolízie.

- Resetovanie prepočtu súradníc pred vyvolaním cyklu

- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Vezmite na vedomie základy cyklov snímacieho systému **14xx**

  Ďalšie informácie: "Základy cyklov snímacieho systému 14xx (#17 / #1-05-1)", Strana 109

Upozornenie v spojení s osami otáčania:

- Keď v natočenej rovine obrábania zistíte základné natočenie, musíte rešpektovať nasledovné:
  - Keď sa aktuálne súradnice osí otáčania a definované uhly natočenia (menu 3D-ROT) zhodujú, je rovina obrábania konzistentná. Ovládanie vypočítava základné natočenie vo vstupnom súradnicovom systéme **I-CS**.
  - Keď sa aktuálne súradnice osí otáčania a definované uhly natočenia (menu 3D-ROT) nezhodujú, je rovina obrábania nekonzistentná. Ovládanie vypočíta základné natočenie v súradnicovom systéme obrobku **W-CS** v závislosti od osi nástroja.
- Pomocou voliteľného parametra stroja **chkTiltingAxes** (č. 204601) výrobca stroja definuje, či ovládanie skontroluje zhodu situácie natočenia. Ak nie je zadefinovaná žiadna kontrola, predpokladá cyklus zásadne konzistentnú rovinu obrábania. Základné natočenie sa potom vypočíta v **I-CS**.

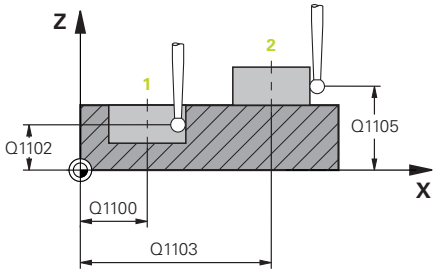
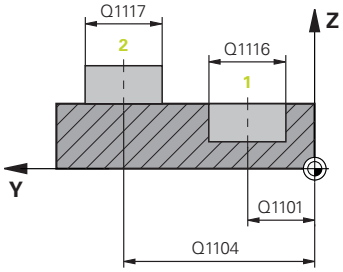
Vyrovnanie osí otočného stola:

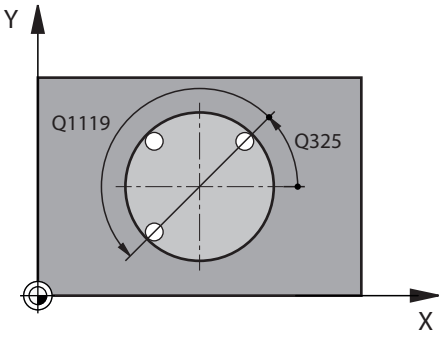
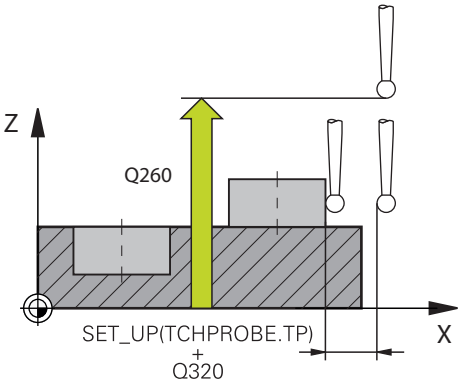
- Ovládanie môže otočný stôl vyrovnať, len ak je možné nameranú rotáciu korigovať pomocou osi otočného stola. Musí to byť prvá os otočného stola vychádzajúc od obrobku.
- Na vyrovnanie osí otočného stola (**Q1126** sa nerovná 0) musíte prevziať otáčanie (**Q1121** sa nerovná 0). V opačnom prípade zobrazí ovládanie chybové hlásenie.
- Vyrovnanie osí otočného stola je možné vykonať len vtedy, ak vopred nenastavíte základnú rotáciu.

Ďalšie informácie: "Príklad: Určenie základného natočenia pomocou roviny a dvoch otvorov", Strana 186

Ďalšie informácie: "Príklad: Zarovnanie otočného stola pomocou dvoch otvorov", Strana 188

Parametre cyklu

Pom. obr.	Parameter
 	**Q1100 1. požad. poloha hlavnej osi?** Absolútna požadovaná poloha stredového bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999** alternatívne vstup **?**, **+**, **-** alebo **@**: ■ **"?..."**: Poloautomatický režim, pozrite si Strana 111 ■ **"...-...+..."**: Vyhodnotenie tolerancie, pozrite si Strana 116 ■ **"...@..."**: Odovzdanie aktuálnej polohy, pozrite si Strana 118
	Q1101 1. požad. poloha vedľajšej osi? Absolútna požadovaná poloha stredového bodu na vedľajšej osi roviny obrábania Vstup: **-99999.9999…9999.9999** voliteľný vstup, pozri **Q1100**
	Q1102 1. požadov. poloha osi nástroja? Absolútna požadovaná poloha prvého snímacieho bodu na osi nástroja Vstup: **-99999.9999…9999.9999** alternatívne voliteľný vstup, pozri **Q1100**
	Q1116 Priemer 1. polohy? Priemer prvého otvoru, resp. prvého výčnelka Vstup: **0…9999.9999** alternatívne voliteľný vstup: ■ **"...-...+..."**: Vyhodnotenie tolerancie, pozrite si Strana 116
	Q1103 2. požad. poloha hlavnej osi? Absolútna požadovaná poloha stredového bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstup: **-99999.9999…9999.9999** alternatívne voliteľný vstup, pozri **Q1100**
	Q1104 2. požad. poloha vedľajšej osi? Absolútna požadovaná poloha stredového bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstup: **-99999.9999…9999.9999** alternatívne voliteľný vstup, pozri **Q1100**
	Q1105 2. požadov. poloha osi nástroja? Absolútna požadovaná poloha druhého snímacieho bodu na osi nástroja roviny obrábania Vstup: **-99999.9999…9999.9999** alternatívne voliteľný vstup, pozri **Q1100**

Pom. obr.	Parameter
	Q1117 Priemer 2. polohy? Priemer druhého otvoru, resp. druhého výčnelka Vstup: **0…9999.9999** alternatívne voliteľný vstup: **"...-...+..."**: Vyhodnotenie tolerancie, pozrite si Strana 116
	Q1115 Typ geometrie (0 - 3)? Druh snímaných objektov: **0**: 1. poloha = otvor a 2. poloha = otvor **1**: 1. poloha = výčnelok a 2. poloha = výčnelok **2**: 1. poloha = otvor a 2. poloha = výčnelok **3**: 1. poloha = výčnelok a 2. pozícia = otvor Vstup: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q423 Počet vzorkovaní? Počet snímacích bodov na priemere Vstup: **3**, **4**, **5**, **6**, **7**, **8**
	**Q325 Spúšť. uhol?** Uhol medzi hlavnou osou roviny obrábania a prvým snímaným bodom. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-360 000…+360 000**
	Q1119 Uhol otvorenia kruhu? Uhlový rozsah, v ktorom sú rozdelené snímania. Vstup: **-359.999…+360.000**
	**Q320 Bezpečnostná vzdialenosť?** Dodatočná vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok k **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému) a len pri snímaní vzťažného bodu v osi snímacieho systému. Hodnota má prírastkový účinok. Vstup: **0…99999.9999** alternatívne **PREDEF**
	Q260 Bezpečná výška? Súradnica v osi nástroja, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999** alternatívne **PREDEF**

Pom. obr.	Parameter
	Q1125 Prejsť na bezpečnú výšku? Správanie polohovania medzi polohami snímania: **-1**: Žiadny presun do bezpečnej výšky. **0**: Pred cyklom a po cykle presun do bezpečnej výšky. Predpolohovanie sa vykoná pomocou **FMAX_PROBE**. **1**: Pred a po každom objekte presun do bezpečnej výšky. Predpolohovanie sa vykoná pomocou **FMAX_PROBE**. **2**: Pred a po každom snímacom bode presun do bezpečnej výšky. Predpolohovanie sa vykoná pomocou **FMAX_PROBE**. Vstup: **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q309 Reakcia pri chybe tolerancie? Reakcia pri prekročení tolerancie: **0**: Žiadne prerušenie chodu programu pri prekročení tolerancie. Ovládanie neotvorí okno s výsledkami. **1**: Prerušenie chodu programu pri prekročení tolerancie. Ovládanie otvorí okno s výsledkami. **2**: Ovládanie pri oprave neotvorí okno s výsledkami. Pri skutočných polohách v oblasti nepodarku ovládanie otvorí okno s výsledkami a preruší chod programu. Vstup: **0**, **1**, **2**
	Q1126 Vyrovnať osi otáčania? Polohovanie osí otáčania pre nastavené obrábanie: **0**: Zachovanie aktuálnej polohy osi otáčania. **1**: Automatické polohovanie osi otáčania s presúvaním hrotu nástroja (**MOVE**). Relatívna poloha medzi obrobkom a snímacím systémom sa nezmení. Ovládanie vykoná lineárnymi osami vyrovnávací pohyb. **2**: Automatické polohovanie osi otáčania bez presúvania hrotu nástroja (**TURN**). Vstup: **0**, **1**, **2**
	Q1120 Poloha na prevzatie? Týmto parametrom určíte, či ovládanie koriguje aktívny vzťažný bod: **0**: Žiadna korekcia **1**: Korekcia vo vzťahu k 1. snímaciemu bodu. Ovládanie koriguje aktívny vzťažný bod o odchýlku požadovanej a skutočnej polohy 1. snímacieho bodu. **2**: Korekcia vo vzťahu k 2. snímaciemu bodu. Ovládanie koriguje aktívny vzťažný bod o odchýlku požadovanej a skutočnej polohy 2. snímacieho bodu. **3**: Korekcia vo vzťahu k priemernému snímaciemu bodu. Ovládanie koriguje aktívny vzťažný bod o odchýlku požadovanej a skutočnej polohy priemerného snímacieho bodu. Vstup: **0**, **1**, **2**, **3**

Pom. obr.	Parameter
	Q1121 Prevziať otočenie? Týmto parametrom určíte, či má ovládanie stanovenú šikmú polohu prevziať: **0**: Žiadne základné natočenie **1**: Nastavenie základného natočenia: ovládanie prevezme šikmú polohu ako základnú transformáciu do tabuľky vzťažných bodov. **2**: Vykonanie otáčania kruhového stola: ovládanie prevezme šikmú polohu ako vyosenie do tabuľky vzťažných bodov. Vstup: **0**, **1**, **2**

Príklad

```
11 TCH PROBE 1411 SNIMANIE DVOCH KRUHOV ~
  Q1100=+0          ;1. BOD HLAVNEJ OSI ~
  Q1101=+0          ;1. BOD VEDLAJSEJ OSI ~
  Q1102=+0          ;1.PUNKT OSI NAS. ~
  Q1116=+0          ;PRIEMER 1 ~
  Q1103=+0          ;2. BOD HLAVNEJ OSI ~
  Q1104=+0          ;2. BOD VEDLAJSEJ OSI ~
  Q1105=+0          ;2.PUNKT OSI NAS. ~
  Q1117=+0          ;PRIEMER 2 ~
  Q1115=+0          ;TYP GEOMETRIE ~
  Q423=+4           ;POCET MERANI ~
  Q325=+0           ;START. UHOL ~
  Q1119=+360        ;UHOL OTVORENIA ~
  Q320=+0           ;BEZP. VZDIALENOST ~
  Q260=+100         ;BEZP. VYSKA ~
  Q1125=+2          ;REZIM BEZPECNA VYSKA ~
  Q309=+0           ;REAKCIA PRI CHYBE ~
  Q1126=+0          ;VYR. OSI OTACANIA ~
  Q1120=+0          ;POLOHA PREVZATIA ~
  Q1121=+0          ;PREVZIAT OTOCENIE
```

7.3.10 Cyklus 1412 SNIMANIE SIKMEJ HRANY (#17 / #1-05-1)

Programovanie ISO
G1412

Aplikácia

Pomocou cyklu snímacieho systému **1412** určíte šikmú polohu obrobku pomocou dvoch pozícií na šikmej hrane. Cyklus zisťuje otáčanie z rozdielu nameraného a požadovaného uhla.

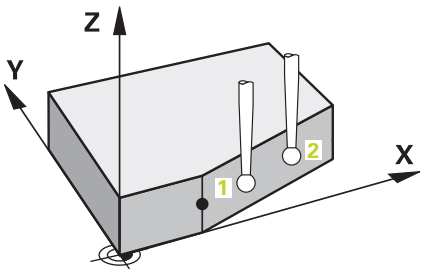
Ak pred týmto cyklom naprogramujete cyklus **1493 SNIMANIE VYTLACOVANIA**, zopakuje ovládanie snímacie body vo zvolenom smere a so zadefinovanou dĺžkou pozdĺž jednej priamky.

Ďalšie informácie: "Cyklus 1493 SNIMANIE VYTLACOVANIA (#17 / #1-05-1)", Strana 354

Cyklus poskytuje aj nasledujúce možnosti:

- Ak sú súradnice snímacích bodov neznáme, môžete vykonať cyklus v poloautomatickom režime.
  Ďalšie informácie: "Poloautomatický režim", Strana 111
- Ak ste presnú polohu zistili vopred, môžete ju v cykle zadefinovať ako skutočnú polohu.
  Ďalšie informácie: "Odovzdanie skutočnej polohy", Strana 118

Priebeh cyklu



1 Ovládanie polohuje snímací systém pomocou polohovacej logiky do vopred určenej polohy prvého snímacieho bodu **1**.
  Ďalšie informácie: "Polohovacia logika", Strana 66
2 Následne polohuje ovládanie snímací systém na zadanú výšku merania **Q1102** a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom **F** z tabuľky snímacieho systému.
3 Ovládanie stiahne snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť proti smeru snímania.
4 Ak naprogramujete **REZIM BEZPECNA VYSKA Q1125**, polohuje ovládanie snímací systém pomocou **FMAX_PROBE** späť na bezpečnú výšku **Q260**.
5 Potom sa presunie snímací systém na snímací bod **2** a vykoná druhé snímanie.
6 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku (v závislosti od **Q1125**) a uloží zistené hodnoty do nasledujúcich Q parametrov:

Číslo parametra Q	Význam
Q950 až **Q952**	Prvá nameraná poloha na hlavnej, vedľajšej osi a osi nástroja
Q953 až **Q955**	Druhá nameraná poloha na hlavnej, vedľajšej osi a osi nástroja
Q964	Zmerané zákl. natoč.
Q965	Zmerané otočenie stola
Q980 až **Q982**	Nameraná odchýlka prvého snímacieho bodu
Q983 až **Q985**	Nameraná odchýlka druhého snímacieho bodu
Q994	Nameraná odchýlka uhla základného natočenia
Q995	Nameraná odchýlka uhla otáčania stola
Q183	Stav obrobku ■ **-1** = nedefinované ■ **0** = Dobrý ■ **1** = Oprava ■ **2** = Nepodarok ■ **3** = Snímaný hrot systému nevychýlený. Ovládanie zobrazí stav obrobku **3** len v spojení s cyklom **441 RYCHLA KONTROLA**. **Ďalšie informácie:** "Cyklus 441 RYCHLA KONTROLA (#17 / #1-05-1)", Strana 350
Q970	Ak ste vopred naprogramovali cyklus **1493 SNIMANIE VYTLACOVANIA**: Maximálna odchýlka vychádzajúc z prvého snímacieho bodu
Q971	Ak ste vopred naprogramovali cyklus **1493 SNIMANIE VYTLACOVANIA**: Maximálna odchýlka vychádzajúc z druhého snímacieho bodu

Upozornenia

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak medzi objektmi alebo snímacími bodmi neprejdete na bezpečnú výšku, hrozí nebezpečenstvo kolízie.

- Medzi každým objektom alebo každým snímacím bodom prejdite na bezpečnú výšku. Naprogramujte **Q1125 REZIM BEZPECNA VYSKA**, aby sa nerovnal **-1**.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému **444** a **14xx** nesmú byť aktívne nasledujúce transformácie súradníc: cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.**, cyklus **26 FAKT. ZAC. BOD OSI** a **TRANS MIRROR**. Hrozí nebezpečenstvo kolízie.

- Resetovanie prepočtu súradníc pred vyvolaním cyklu

- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Ak v parametroch **Q1100**, **Q1101** alebo **Q1102** naprogramujete toleranciu, vzťahuje sa táto tolerancia na naprogramované požadované polohy, a nie na snímacie body pozdĺž šikmín. Na naprogramovanie tolerancie pre normály plochy pozdĺž šikmej hrany použite parameter **TOLERANCIA QS400**.
- Vezmite na vedomie základy cyklov snímacieho systému **14xx**

  Ďalšie informácie: "Základy cyklov snímacieho systému 14xx (#17 / #1-05-1)", Strana 109

Upozornenie v spojení s osami otáčania:

- Keď v natočenej rovine obrábania zistíte základné natočenie, musíte rešpektovať nasledovné:
  - Keď sa aktuálne súradnice osí otáčania a definované uhly natočenia (menu 3D-ROT) zhodujú, je rovina obrábania konzistentná. Ovládanie vypočítava základné natočenie vo vstupnom súradnicovom systéme **I-CS**.
  - Keď sa aktuálne súradnice osí otáčania a definované uhly natočenia (menu 3D-ROT) nezhodujú, je rovina obrábania nekonzistentná. Ovládanie vypočíta základné natočenie v súradnicovom systéme obrobku **W-CS** v závislosti od osi nástroja.
- Pomocou voliteľného parametra stroja **chkTiltingAxes** (č. 204601) výrobca stroja definuje, či ovládanie skontroluje zhodu situácie natočenia. Ak nie je zadefinovaná žiadna kontrola, predpokladá cyklus zásadne konzistentnú rovinu obrábania. Základné natočenie sa potom vypočíta v **I-CS**.

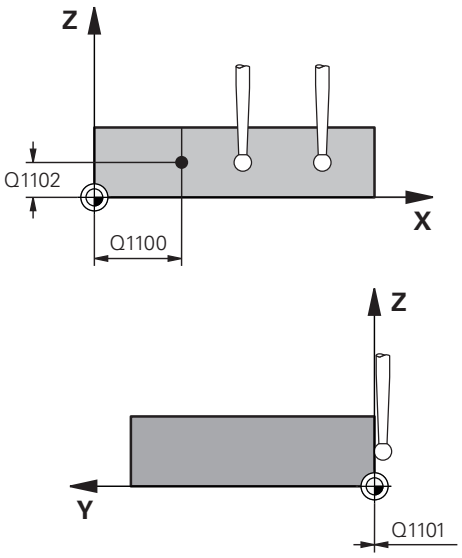
Vyrovnanie osí otočného stola:

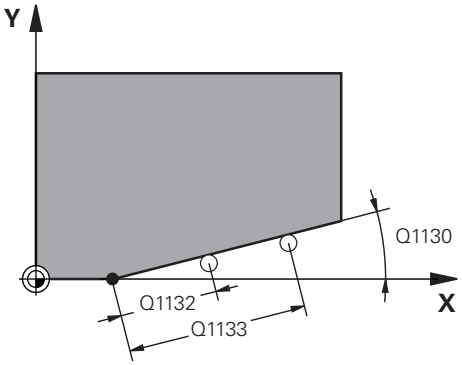
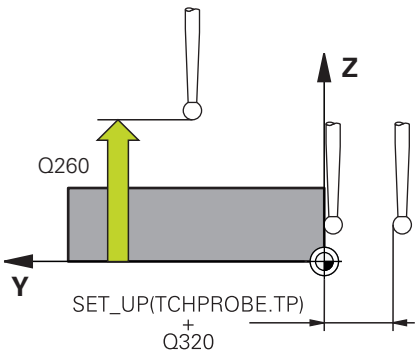
- Ovládanie môže otočný stôl vyrovnať, len ak je možné nameranú rotáciu korigovať pomocou osi otočného stola. Musí to byť prvá os otočného stola vychádzajúc od obrobku.
- Na vyrovnanie osí otočného stola (**Q1126** sa nerovná 0) musíte prevziať otáčanie (**Q1121** sa nerovná 0). V opačnom prípade zobrazí ovládanie chybové hlásenie.
- Vyrovnanie osí otočného stola je možné vykonať len vtedy, ak vopred nenastavíte základnú rotáciu.

Ďalšie informácie: "Príklad: Určenie základného natočenia pomocou roviny a dvoch otvorov", Strana 186

Ďalšie informácie: "Príklad: Zarovnanie otočného stola pomocou dvoch otvorov", Strana 188

Parametre cyklu

Pom. obr.	Parameter
	**Q1100 1. požad. poloha hlavnej osi?** Absolútna požadovaná poloha, na ktorej začína šikmá hrana na hlavnej osi. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999** alternatívne **?**, **+**, **-** alebo **@** ■ **?**: Poloautomatický režim, pozrite si Strana 111 ■ **-, +**: Vyhodnotenie tolerancie, pozrite si Strana 116 ■ **@**: Odovzdanie aktuálnej polohy, pozrite si Strana 118
	Q1101 1. požad. poloha vedľajšej osi? Absolútna požadovaná poloha, na ktorej začína šikmá hrana na vedľajšej osi. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999** alternatívne voliteľný vstup, pozri **Q1100**
	Q1102 1. požadov. poloha osi nástroja? Absolútna požadovaná poloha prvého snímacieho bodu na osi nástroja Vstup: **-99999.9999...9999.9999** alternatívne voliteľný vstup, pozri **Q1100**
	QS400 Zadanie tolerancie? Tolerančný rozsah, ktorý cyklus monitoruje. Tolerancia definuje povolenú odchýlku normál plochy pozdĺž šikmej hrany. Ovládanie zisťuje odchýlku pomocou požadovanej súradnice a aktuálnej skutočnej súradnice dielu. Príklady: ■ **QS400 = „0.4-0.1“**: horná prípustná odchýlka = požadovaná súradnica +0,4, dolná prípustná odchýlka = požadovaná súradnica -0,1. Pre cyklus vyplynie nasledujúci tolerančný rozsah: „Požadovaná súradnica +0,4“ až „Požadovaná súradnica -0,1“ ■ **QS400 = „ “**: Žiadne monitorovanie tolerancie. ■ **QS400 =„0“**: Žiadne monitorovanie tolerancie. ■ **QS400 =„0,1 +0,1“**: Žiadne monitorovanie tolerancie. Vstup: max. **255** znakov

Pom. obr.	Parameter
	**Q1130 Požadovaný uhol pre 1. priamku?** Požadovaný uhol prvej priamky Vstup: **-180...+180**
	Q1131 Smer snímania pre 1. priamku? Smer snímania prvej hrany: **+1**: Natočí smer snímania o +90° k požadovanému uhlu **Q1130** a sníma v pravom uhle k požadovanej hrane. **-1**: Natočí smer snímania o -90° k požadovanému uhlu **Q1130** a sníma v pravom uhle k požadovanej hrane. Vstup: **-1**, **+1**
	Q1132 Prvá vzdialenosť na 1. priamke? Vzdialenosť medzi začiatkom šikmej hrany a prvým snímacím bodom. Hodnota má prírastkový účinok. Vstup: **-999.999...999.999**
	Q1133 Druhá vzdialenosť na 1. priamke? Vzdialenosť medzi začiatkom šikmej hrany a druhým snímacím bodom. Hodnota má prírastkový účinok. Vstup: **-999.999...999.999**
	Q1139 Rovina pre objekt (1 - 3)? Rovina, v ktorej riadenie interpretuje požadovaný uhol **Q1130** a smer snímania **Q1131**. **1**: rovina YZ **2**: rovina ZX **3**: rovina XY Vstup: **1**, **2**, **3**
	**Q320 Bezpečnostná vzdialenosť?** Dodatočná vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok k stĺpcu **SET_UP** v tabuľke snímacieho systému. Hodnota má prírastkový účinok. Vstup: **0...99999.9999** alternatívne **PREDEF**
	Q260 Bezpečná výška? Súradnica v osi nástroja, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999** alternatívne **PREDEF**
	Q1125 Prejsť na bezpečnú výšku? Správanie polohovania medzi polohami snímania: **-1**: Žiadny presun do bezpečnej výšky. **0**: Pred cyklom a po cykle presun do bezpečnej výšky. Predpolohovanie sa vykoná pomocou **FMAX_PROBE**. **1**: Pred a po každom objekte presun do bezpečnej výšky. Predpolohovanie sa vykoná pomocou **FMAX_PROBE**. **2**: Pred a po každom snímacom bode presun do bezpečnej výšky. Predpolohovanie sa vykoná pomocou **FMAX_PROBE**. Vstup: **-1**, **0**, **+1**, **+2**

Pom. obr.	Parameter
	Q309 Reakcia pri chybe tolerancie? Reakcia pri prekročení tolerancie: **0**: Žiadne prerušenie chodu programu pri prekročení tolerancie. Ovládanie neotvorí okno s výsledkami. **1**: Prerušenie chodu programu pri prekročení tolerancie. Ovládanie otvorí okno s výsledkami. **2**: Ovládanie pri oprave neotvorí okno s výsledkami. Pri skutočných polohách v oblasti nepodarku ovládanie otvorí okno s výsledkami a preruší chod programu. Vstup: **0**, **1**, **2**
	Q1126 Vyrovnať osi otáčania? Polohovanie osí otáčania pre nastavené obrábanie: **0**: Zachovanie aktuálnej polohy osi otáčania. **1**: Automatické polohovanie osi otáčania s presúvaním hrotu nástroja (**MOVE**). Relatívna poloha medzi obrobkom a snímacím systémom sa nezmení. Ovládanie vykoná lineárnymi osami vyrovnávací pohyb. **1**: Automatické polohovanie osi otáčania s presúvaním hrotu nástroja (**MOVE**). Relatívna poloha medzi obrobkom a snímacím systémom sa nezmení. Ovládanie vykoná lineárnymi osami vyrovnávací pohyb. Vstup: **0**, **1**, **2**
	Q1120 Poloha na prevzatie? Týmto parametrom určíte, či ovládanie koriguje aktívny vzťažný bod: **0**: Žiadna korekcia **1**: Korekcia vo vzťahu k 1. snímaciemu bodu. Ovládanie koriguje aktívny vzťažný bod o odchýlku požadovanej a skutočnej polohy 1. snímacieho bodu. **2**: Korekcia vo vzťahu k 2. snímaciemu bodu. Ovládanie koriguje aktívny vzťažný bod o odchýlku požadovanej a skutočnej polohy 2. snímacieho bodu. **3**: Korekcia vo vzťahu k priemernému snímaciemu bodu. Ovládanie koriguje aktívny vzťažný bod o odchýlku požadovanej a skutočnej polohy priemerného snímacieho bodu. Vstup: **0**, **1**, **2**, **3**

Pom. obr.	Parameter
	Q1121 Prevziať otočenie? Týmto parametrom určíte, či má ovládanie stanovenú šikmú polohu prevziať: **0**: Žiadne základné natočenie **1**: Nastavenie základného natočenia: ovládanie prevezme šikmú polohu ako základnú transformáciu do tabuľky vzťažných bodov. **2**: Vykonanie otáčania kruhového stola: ovládanie prevezme šikmú polohu ako vyosenie do tabuľky vzťažných bodov. Vstup: **0**, **1**, **2**

Príklad

```
11 TCH PROBE 1412 SNIMANIE SIKMEJ HRANY ~
  Q1100=+20          ;1. BOD HLAVNEJ OSI ~
  Q1101=+0           ;1. BOD VEDLAJSEJ OSI ~
  Q1102=-5           ;1.PUNKT OSI NAS. ~
  QS400="+0.1-0.1"   ;TOLERANCIA ~
  Q1130=+30          ;POZAD. UHOL, 1. PRIAMKA ~
  Q1131=+1           ;SMER SNIMANIA, 1. PRIAMKA ~
  Q1132=+10          ;PRVA VZDIAL., 1. PRIAMKA ~
  Q1133=+20          ;DRUHA VZDIAL., 1. PRIAMKA ~
  Q1139=+3           ;ROVINA OBJEKTU ~
  Q320=+0            ;BEZP. VZDIALENOST ~
  Q260=+100          ;BEZP. VYSKA ~
  Q1125=+2           ;REZIM BEZPECNA VYSKA ~
  Q309=+0            ;REAKCIA PRI CHYBE ~
  Q1126=+0           ;VYR. OSI OTACANIA ~
  Q1120=+0           ;POLOHA PREVZATIA ~
  Q1121=+0           ;PREVZIAT OTOCENIE
```

7.3.11 Cyklus 1416 SNÍMAŤ PRIESEČNÍK (#17 / #1-05-1)

Programovanie ISO
G1416

Aplikácia

Pomocou cyklu snímacieho systému **1416** zistíte priesečník dvoch hrán. Tento cyklus je možné vykonávať vo všetkých troch rovinách obrábania XY, XZ a YZ. Cyklus vyžaduje celkovo štyri snímacie body, na každej hrane dve polohy. Poradie hrán môžete zvoliť ľubovoľne.

Ak pred týmto cyklom naprogramujete cyklus **1493 SNIMANIE VYTLACOVANIA**, zopakuje ovládanie snímacie body vo zvolenom smere a so zadefinovanou dĺžkou pozdĺž jednej priamky.

Ďalšie informácie: "Cyklus 1493 SNIMANIE VYTLACOVANIA (#17 / #1-05-1)", Strana 354

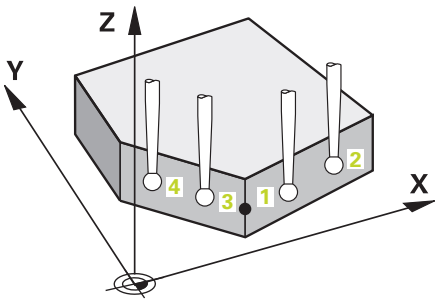
Cyklus poskytuje aj nasledujúce možnosti:

- Ak sú súradnice snímacích bodov neznáme, môžete vykonať cyklus v poloautomatickom režime.

  Ďalšie informácie: "Poloautomatický režim", Strana 111
- Ak ste presnú polohu zistili vopred, môžete ju v cykle zadefinovať ako skutočnú polohu.

  Ďalšie informácie: "Odovzdanie skutočnej polohy", Strana 118

Priebeh cyklu



1 Ovládanie polohuje snímací systém pomocou polohovacej logiky do vopred určenej polohy prvého snímacieho bodu **1**.

  Ďalšie informácie: "Polohovacia logika", Strana 66

2 Následne polohuje ovládanie snímací systém na zadanú výšku merania **Q1102** a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom **F** z tabuľky snímacieho systému.

3 Ak naprogramujete **REZIM BEZPECNA VYSKA Q1125**, polohuje ovládanie snímací systém pomocou **FMAX_PROBE** späť na bezpečnú výšku **Q260**.

4 Ovládanie polohuje snímací systém k nasledujúcemu snímaciemu bodu.

5 Ovládanie polohuje snímací systém na zadanú výšku merania **Q1102** a zaznamená ďalší snímací bod.

6 Ovládanie opakuje kroky 3 až 5, kým nie sú zaznamenané všetky štyri snímacie body.

7 Ovládanie uloží zistené polohy do nasledujúcich parametrov Q. Ak je parameter **Q1120 POLOHA PREVZATIA** zadefinovaný hodnotou **1**, ovládanie zapíše zistenú polohu do aktívneho riadka tabuľky vzťažných bodov.

Číslo parametra Q	Význam
Q950 až **Q952**	Prvá nameraná poloha na hlavnej, vedľajšej osi a osi nástroja
Q953 až **Q955**	Druhá nameraná poloha na hlavnej, vedľajšej osi a osi nástroja
Q956 až **Q958**	Tretia nameraná poloha na hlavnej, vedľajšej osi a osi nástroja
Q959 až **Q960**	Nameraný priesečník na hlavnej a vedľajšej osi.
Q964	Zmerané zákl. natoč.
Q965	Zmerané otočenie stola
Q980 až **Q982**	Nameraná odchýlka prvého snímacieho bodu v hlavnej a vedľajšej osi a osi nástroja
Q983 až **Q985**	Nameraná odchýlka druhého snímacieho bodu v hlavnej a vedľajšej osi a osi nástroja
Q986 až **Q988**	Nameraná odchýlka tretieho snímacieho bodu v hlavnej a vedľajšej osi a osi nástroja
Q989 až **Q990**	Namerané odchýlky priesečníka na hlavnej a vedľajšej osi
Q994	Nameraná odchýlka uhla základného natočenia
Q995	Nameraná odchýlka uhla otáčania stola
Q183	Stav obrobku ■ **-1** = nedefinované ■ **0** = Dobrý ■ **1** = Oprava ■ **2** = Nepodarok ■ **3** = Snímaný hrot systému nevychýlený. Ovládanie zobrazí stav obrobku **3** len v spojení s cyklom **441 RYCHLA KONTROLA**. **Ďalšie informácie:** "Cyklus 441 RYCHLA KONTROLA (#17 / #1-05-1)", Strana 350
Q970	Ak ste vopred naprogramovali cyklus **1493 SNIMANIE VYTLACOVANIA**: Maximálna odchýlka vychádzajúc z 1. snímacieho bodu
Q971	Ak ste vopred naprogramovali cyklus **1493 SNIMANIE VYTLACOVANIA**: Maximálna odchýlka vychádzajúc z 2. snímacieho bodu
Q972	Ak ste vopred naprogramovali cyklus **1493 SNIMANIE VYTLACOVANIA**: Maximálna odchýlka vychádzajúc z 3. snímacieho bodu

Upozornenia

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak medzi objektmi alebo snímacími bodmi neprejdete na bezpečnú výšku, hrozí nebezpečenstvo kolízie.

- Medzi každým objektom alebo každým snímacím bodom prejdite na bezpečnú výšku. Naprogramujte **Q1125 REZIM BEZPECNA VYSKA**, aby sa nerovnal **-1**.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému **444** a **14xx** nesmú byť aktívne nasledujúce transformácie súradníc: cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.**, cyklus **26 FAKT. ZAC. BOD OSI** a **TRANS MIRROR**. Hrozí nebezpečenstvo kolízie.

- Resetovanie prepočtu súradníc pred vyvolaním cyklu

- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Vezmite na vedomie základy cyklov snímacieho systému **14xx**

  Ďalšie informácie: "Základy cyklov snímacieho systému 14xx (#17 / #1-05-1)", Strana 109

Upozornenie v spojení s osami otáčania:

- Keď v natočenej rovine obrábania zistíte základné natočenie, musíte rešpektovať nasledovné:
  - Keď sa aktuálne súradnice osí otáčania a definované uhly natočenia (menu 3D-ROT) zhodujú, je rovina obrábania konzistentná. Ovládanie vypočítava základné natočenie vo vstupnom súradnicovom systéme **I-CS**.
  - Keď sa aktuálne súradnice osí otáčania a definované uhly natočenia (menu 3D-ROT) nezhodujú, je rovina obrábania nekonzistentná. Ovládanie vypočíta základné natočenie v súradnicovom systéme obrobku **W-CS** v závislosti od osi nástroja.
- Pomocou voliteľného parametra stroja **chkTiltingAxes** (č. 204601) výrobca stroja definuje, či ovládanie skontroluje zhodu situácie natočenia. Ak nie je zadefinovaná žiadna kontrola, predpokladá cyklus zásadne konzistentnú rovinu obrábania. Základné natočenie sa potom vypočíta v **I-CS**.

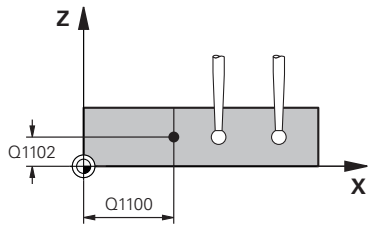
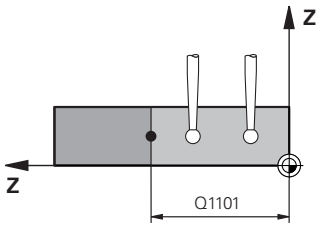
Vyrovnanie osí otočného stola:

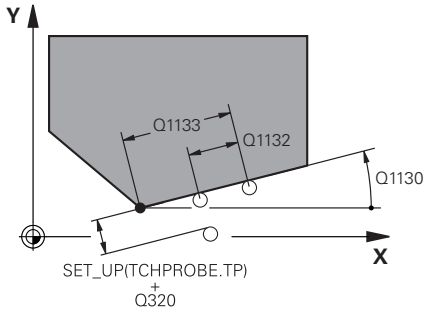
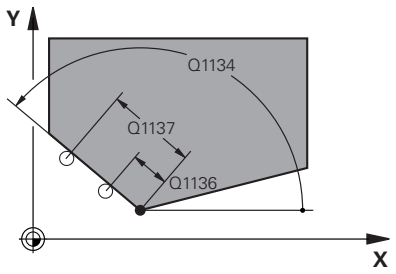
- Ovládanie môže otočný stôl vyrovnať, len ak je možné nameranú rotáciu korigovať pomocou osi otočného stola. Musí to byť prvá os otočného stola vychádzajúc od obrobku.
- Na vyrovnanie osí otočného stola (**Q1126** sa nerovná 0) musíte prevziať otáčanie (**Q1121** sa nerovná 0). V opačnom prípade zobrazí ovládanie chybové hlásenie.
- Vyrovnanie osí otočného stola je možné vykonať len vtedy, ak vopred nenastavíte základnú rotáciu.

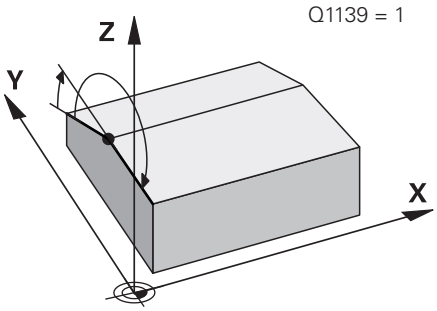
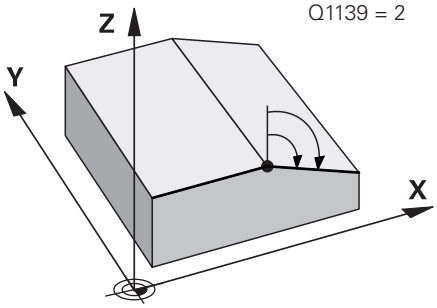
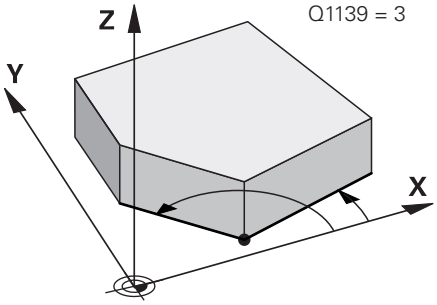
Ďalšie informácie: "Príklad: Určenie základného natočenia pomocou roviny a dvoch otvorov", Strana 186

Ďalšie informácie: "Príklad: Zarovnanie otočného stola pomocou dvoch otvorov", Strana 188

Parametre cyklu

Pom. obr.	Parameter
	**Q1100 1. požad. poloha hlavnej osi?** Absolútna požadovaná poloha v hlavnej osi, na ktorej sa pretínajú obidve hrany. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999** alternatívne **?** alebo **@** ■ **?**: Poloautomatický režim, pozrite si Strana 111 ■ **@**: Odovzdanie aktuálnej polohy, pozrite si Strana 118
	**Q1101 1. požad. poloha vedľajšej osi?** Absolútna požadovaná poloha na vedľajšej osi, na ktorej sa pretínajú obidve hrany. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999** alternatívne voliteľný vstup, pozri **Q1100**
	Q1102 1. požadov. poloha osi nástroja? Absolútna požadovaná poloha snímacích bodov na osi nástroja Vstup: **-99999.9999...9999.9999** voliteľný vstup, pozri **Q1100**
	QS400 Zadanie tolerancie? Tolerančný rozsah, ktorý cyklus monitoruje. Tolerancia definuje povolenú odchýlku normál plochy pozdĺž prvej hrany. Ovládanie zisťuje odchýlku pomocou požadovanej súradnice a skutočnej súradnice dielu. Príklady: ■ **QS400 = „0.4-0.1“**: horná prípustná odchýlka = požadovaná súradnica +0,4, dolná prípustná odchýlka = požadovaná súradnica -0,1. Pre cyklus vyplynie nasledujúci tolerančný rozsah: „Požadovaná súradnica +0,4“ až „Požadovaná súradnica -0,1“ ■ **QS400 = „ “**: Žiadne monitorovanie tolerancie. ■ **QS400 =„0“**: Žiadne monitorovanie tolerancie. ■ **QS400 =„0,1 +0,1“**: Žiadne monitorovanie tolerancie. Vstup: max. **255** znakov

Pom. obr.	Parameter
	**Q1130 Požadovaný uhol pre 1. priamku?** Požadovaný uhol prvej priamky Vstup: **-180...+180**
	Q1131 Smer snímania pre 1. priamku? Smer snímania prvej hrany: **+1**: Natočí smer snímania o +90° k požadovanému uhlu **Q1130** a sníma v pravom uhle k požadovanej hrane. **-1**: Natočí smer snímania o -90° k požadovanému uhlu **Q1130** a sníma v pravom uhle k požadovanej hrane. Vstup: **-1**, **+1**
	Q1132 Prvá vzdialenosť na 1. priamke? Vzdialenosť medzi priesečníkom a prvým snímacím bodom na prvej hrane. Hodnota má prírastkový účinok. Vstup: **-999.999...999.999**
	Q1133 Druhá vzdialenosť na 1. priamke? Vzdialenosť medzi priesečníkom a druhým snímacím bodom na prvej hrane. Hodnota má prírastkový účinok. Vstup: **-999.999...999.999**
	QS401 Zadanie tolerancie 2? Tolerančný rozsah, ktorý cyklus monitoruje. Tolerancia definuje povolenú odchýlku normál plochy pozdĺž druhej hrany. Ovládanie zisťuje odchýlku pomocou požadovanej súradnice a aktuálnej skutočnej súradnice dielu. Vstup: max. **255** znakov
	**Q1134 Požadovaný uhol pre 2. priamku?** Požadovaný uhol druhej priamky Vstup: **-180...+180**
	Q1135 Smer snímania pre 2. priamku? Smer snímania druhej hrany: **+1**: Natočí smer snímania o +90° k požadovanému uhlu **Q1134** a sníma v pravom uhle k požadovanej hrane. **-1**: Natočí smer snímania o -90° k požadovanému uhlu **Q1134** a sníma v pravom uhle k požadovanej hrane. Vstup: **-1**, **+1**
	Q1136 Prvá vzdialenosť na 2. priamke? Vzdialenosť medzi priesečníkom a prvým snímacím bodom na druhej hrane. Hodnota má prírastkový účinok. Vstup: **-999.999...999.999**
	Q1137 Druhá vzdialenosť na 2. priamke? Vzdialenosť medzi priesečníkom a druhým snímacím bodom na druhej hrane. Hodnota má prírastkový účinok. Vstup: **-999.999...999.999**

Pom. obr.	Parameter
	**Q1139 Rovina pre objekt (1 - 3)?** Rovina, v ktorej ovládanie interpretuje požadovaný uhol **Q1130** a **Q1134** a smery snímania **Q1131** a **Q1135**. **1**: rovina YZ **2**: rovina ZX **3**: rovina XY Vstup: **1**, **2**, **3**
	**Q320 Bezpečnostná vzdialenosť?** Dodatočná vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok k stĺpcu **SET_UP** v tabuľke snímacieho systému. Hodnota má prírastkový účinok. Vstup: **0...99999.9999** alternatívne **PREDEF**
	Q260 Bezpečná výška? Súradnica v osi nástroja, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999** alternatívne **PREDEF**
	**Q1125 Prejsť na bezpečnú výšku?** Správanie polohovania medzi polohami snímania: **-1**: Žiadny presun do bezpečnej výšky. **0**: Pred cyklom a po cykle presun do bezpečnej výšky. Predpolohovanie sa vykoná pomocou **FMAX_PROBE**. **1**: Pred a po každom objekte presun do bezpečnej výšky. Predpolohovanie sa vykoná pomocou **FMAX_PROBE**. **2**: Pred a po každom snímacom bode presun do bezpečnej výšky. Predpolohovanie sa vykoná pomocou **FMAX_PROBE**. Vstup: **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q309 Reakcia pri chybe tolerancie? Reakcia pri prekročení tolerancie: **0**: Žiadne prerušenie chodu programu pri prekročení tolerancie. Ovládanie neotvorí okno s výsledkami. **1**: Prerušenie chodu programu pri prekročení tolerancie. Ovládanie otvorí okno s výsledkami. **2**: Ovládanie pri oprave neotvorí okno s výsledkami. Pri skutočných polohách v oblasti nepodarku ovládanie otvorí okno s výsledkami a preruší chod programu. Vstup: **0**, **1**, **2**

Pom. obr.	Parameter
	Q1126 Vyrovnať osi otáčania? Polohovanie osí otáčania pre nastavené obrábanie: **0**: Zachovanie aktuálnej polohy osi otáčania. **1**: Automatické polohovanie osi otáčania s presúvaním hrotu nástroja (**MOVE**). Relatívna poloha medzi obrobkom a snímacím systémom sa nezmení. Ovládanie vykoná lineárnymi osami vyrovnávací pohyb. **2**: Automatické polohovanie osi otáčania bez presúvania hrotu nástroja (**TURN**). Vstup: **0**, **1**, **2**
	Q1120 Poloha na prevzatie? Týmto parametrom určíte, či ovládanie koriguje aktívny vzťažný bod: **0**: Žiadna korekcia **1**: Korekcia aktívneho vzťažného bodu vo vzťahu k priesečníku. Ovládanie koriguje aktívny vzťažný bod o odchýlku požadovanej a skutočnej polohy priesečníka. Vstup: **0**, **1**
	Q1121 Prevziať otočenie? Týmto parametrom určíte, či má ovládanie stanovenú šikmú polohu prevziať: **0**: Žiadne základné natočenie **1**: Nastavenie základného natočenia: ovládanie prevezme šikmú polohu prvej hrany ako základnú transformáciu do tabuľky vzťažných bodov. **2**: Vykonanie otáčania kruhového stola: ovládanie prevezme šikmú polohu prvej hrany ako vyosenie do tabuľky vzťažných bodov. **3**: Nastavenie základného natočenia: ovládanie prevezme šikmú polohu druhej hrany ako základnú transformáciu do tabuľky vzťažných bodov. **4**: Vykonanie otáčania kruhového stola: ovládanie prevezme šikmú polohu druhej hrany ako vyosenie do tabuľky vzťažných bodov. **5**: Nastavenie základného natočenia: ovládanie prevezme šikmú polohu zo spriemerovaných odchýlok obidvoch hrán ako základnú transformáciu do tabuľky vzťažných bodov. **6**: Vykonanie otáčania kruhového stola: ovládanie prevezme šikmú polohu spriemerovaných odchýlok obidvoch hrán ako vyosenie do tabuľky vzťažných bodov. Vstup: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**, **5**, **6**

Príklad

```
11 TCH PROBE 1416 SNÍMAŤ PRIESEČNÍK ~
    Q1100=+50          ;1. BOD HLAVNEJ OSI ~
    Q1101=+10          ;1. BOD VEDLAJSEJ OSI ~
    Q1102=-5           ;1.PUNKT OSI NAS. ~
    QS400="0"          ;TOLERANCIA ~
    Q1130=+45          ;POZAD. UHOL, 1. PRIAMKA ~
    Q1131=+1           ;SMER SNIMANIA, 1. PRIAMKA ~
    Q1132=+10          ;PRVA VZDIAL., 1. PRIAMKA ~
    Q1133=+25          ;DRUHA VZDIAL., 1. PRIAMKA ~
    QS401="0"          ;TOLERANCIA 2 ~
    Q1134=+135         ;POZAD. UHOL, 2. PRIAMKA ~
    Q1135=-1           ;SMER SNIMANIA, 2. PRIAMKA ~
    Q1136=+10          ;PRVA VZDIAL., 2. PRIAMKA ~
    Q1137=+25          ;DRUHA VZDIAL., 2. PRIAMKA ~
    Q1139=+3           ;ROVINA OBJEKTU ~
    Q320=+0            ;BEZP. VZDIALENOST ~
    Q260=+100          ;BEZP. VYSKA ~
    Q1125=+2           ;REZIM BEZPECNA VYSKA ~
    Q309=+0            ;REAKCIA PRI CHYBE ~
    Q1126=+0           ;VYR. OSI OTACANIA ~
    Q1120=+0           ;POLOHA PREVZATIA ~
    Q1121=+0           ;PREVZIAT OTOCENIE
```

7.3.12 Cyklus 1420 UROVEN SNIMANIA (#17 / #1-05-1)

Programovanie ISO
G1420

Aplikácia

Cyklus snímacieho systému **1420** zistí uhly roviny meraním troch bodov a uloží hodnoty do Q parametrov.

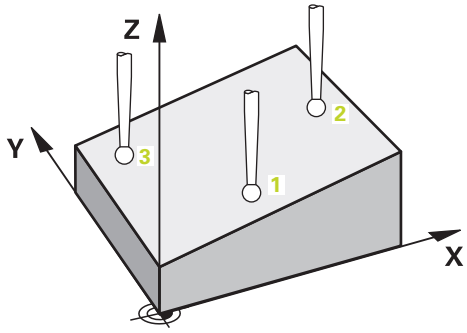
Ak pred týmto cyklom naprogramujete cyklus **1493 SNIMANIE VYTLACOVANIA**, zopakuje ovládanie snímacie body vo zvolenom smere a so zadefinovanou dĺžkou pozdĺž jednej priamky.

Ďalšie informácie: "Cyklus 1493 SNIMANIE VYTLACOVANIA (#17 / #1-05-1)", Strana 354

Cyklus poskytuje aj nasledujúce možnosti:

- Ak sú súradnice snímacích bodov neznáme, môžete vykonať cyklus v poloautomatickom režime.
  Ďalšie informácie: "Poloautomatický režim", Strana 111
- Pre cyklus sa môžu voliteľne monitorovať tolerancie. Pri tom môžete monitorovať polohu a veľkosť objektu.
  Ďalšie informácie: "Vyhodnotenie tolerancií", Strana 116
- Ak ste presnú polohu zistili vopred, môžete ju v cykle zadefinovať ako skutočnú polohu.
  Ďalšie informácie: "Odovzdanie skutočnej polohy", Strana 118

Priebeh cyklu



1 Ovládanie polohuje snímací systém pomocou polohovacej logiky do vopred určenej polohy prvého snímacieho bodu **1**.
  Ďalšie informácie: "Polohovacia logika", Strana 66
2 Následne sa snímací systém presunie na zadanú výšku merania **Q1102** a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom **F** z tabuľky snímacieho systému.
3 Ak naprogramujete **REZIM BEZPECNA VYSKA Q1125**, polohuje ovládanie snímací systém pomocou **FMAX_PROBE** späť na bezpečnú výšku **Q260**.
4 Potom v rovine obrábania na snímací bod **2** a meria tam skutočnú polohu druhého bodu roviny.
5 Následne prejde snímací systém späť na bezpečnú výšku (v závislosti od **Q1125**), potom v rovine obrábania k snímaciemu bodu **3** a zmeria tam skutočnú polohu tretieho bodu roviny.
6 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku (v závislosti od **Q1125**) a uloží zistené hodnoty do nasledujúcich Q parametrov:

Číslo parametra Q	Význam
Q950 až **Q952**	Prvá nameraná poloha na hlavnej, vedľajšej osi a osi nástroja
Q953 až **Q955**	Druhá nameraná poloha na hlavnej, vedľajšej osi a osi nástroja
Q956 až **Q958**	Tretia nameraná poloha na hlavnej, vedľajšej osi a osi nástroja
Q961 až **Q963**	Nameraný priestorový uhol SPA, SPB a SPC vo W-CS
Q980 až **Q982**	Nameraná odchýlka prvého snímacieho bodu
Q983 až **Q985**	Nameraná odchýlka druhého snímacieho bodu
Q986 až **Q988**	3. nameraná odchýlka polôh
Q183	Stav obrobku ■ **-1** = nedefinované ■ **0** = Dobrý ■ **1** = Oprava ■ **2** = Nepodarok ■ **3** = Snímaný hrot systému nevychýlený. Ovládanie zobrazí stav obrobku **3** len v spojení s cyklom **441 RYCHLA KONTROLA**. **Ďalšie informácie:** "Cyklus 441 RYCHLA KONTROLA (#17 / #1-05-1)", Strana 350
Q970	Ak ste vopred naprogramovali cyklus **1493 SNIMANIE VYTLACOVANIA**: Maximálna odchýlka vychádzajúc z prvého snímacieho bodu
Q971	Ak ste vopred naprogramovali cyklus **1493 SNIMANIE VYTLACOVANIA**: Maximálna odchýlka vychádzajúc z druhého snímacieho bodu
Q972	Ak ste vopred naprogramovali cyklus **1493 SNIMANIE VYTLACOVANIA**: Maximálna odchýlka vychádzajúc z tretieho snímacieho bodu

Upozornenia

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak medzi objektmi alebo snímacími bodmi neprejdete na bezpečnú výšku, hrozí nebezpečenstvo kolízie.

- Medzi každým objektom alebo každým snímacím bodom prejdite na bezpečnú výšku. Naprogramujte **Q1125 REZIM BEZPECNA VYSKA**, aby sa nerovnal **-1**.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému **444** a **14xx** nesmú byť aktívne nasledujúce transformácie súradníc: cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.**, cyklus **26 FAKT. ZAC. BOD OSI** a **TRANS MIRROR**. Hrozí nebezpečenstvo kolízie.

- Resetovanie prepočtu súradníc pred vyvolaním cyklu

- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Tri snímacie body nesmú ležať na priamke, aby mohlo ovládanie vypočítať hodnoty uhlov.
- Prostredníctvom definície požadovaných polôh vyplynie požadovaný priestorový uhol. Cyklus uloží nameraný priestorový uhol do parametrov **Q961** až **Q963**. Na prevzatie do Základné natočenie 3D použije ovládanie rozdiel medzi nameraným priestorovým uhlom a požadovaným priestorovým uhlom.
- Vezmite na vedomie základy cyklov snímacieho systému **14xx**

  Ďalšie informácie: "Základy cyklov snímacieho systému 14xx (#17 / #1-05-1)", Strana 109

- Spoločnosť HEIDENHAIN odporúča nepoužívať pri tomto cykle žiaden uhol osi!

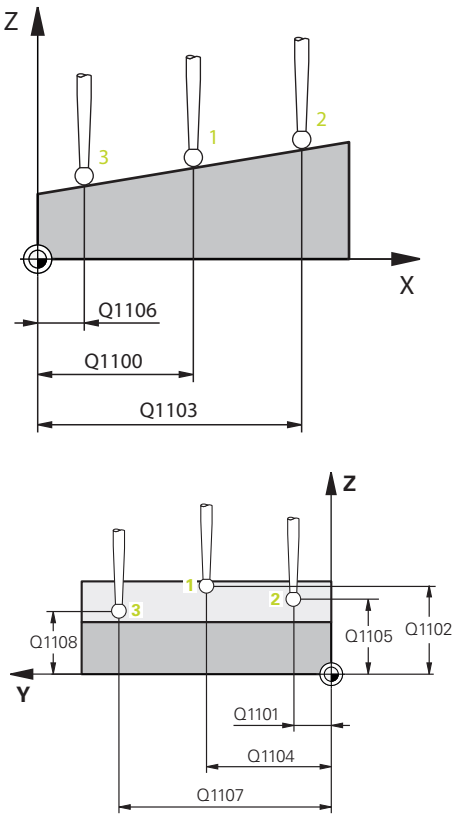
Vyrovnanie osí otočného stola:

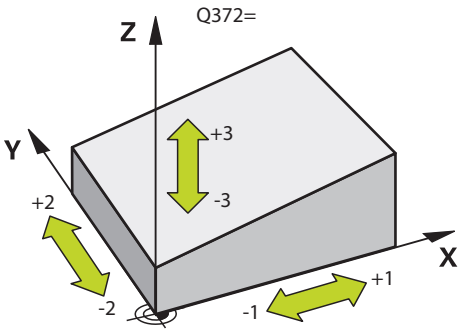
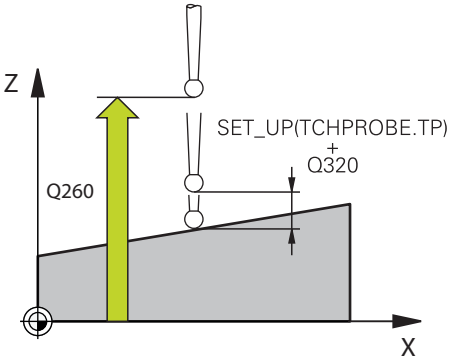
- Vyrovnanie osí otáčania sa môže uskutočniť len vtedy, keď sú v kinematike k dispozícii dve osi otáčania.
- Na vyrovnanie osí otočného stola (**Q1126** sa nerovná 0) musíte prevziať otočenie (**Q1121** sa nerovná 0). V opačnom prípade zobrazí ovládanie chybové hlásenie.

Ďalšie informácie: "Príklad: Určenie základného natočenia pomocou roviny a dvoch otvorov", Strana 186

Ďalšie informácie: "Príklad: Zarovnanie otočného stola pomocou dvoch otvorov", Strana 188

Parametre cyklu

Pom. obr.	Parameter
	**Q1100 1. požad. poloha hlavnej osi?** Absolútna požadovaná poloha prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania Vstup: **-99999.9999...+99999.9999** alternatívne **?, -, +** alebo **@** ■ **?**: Poloautomatický režim, pozrite si Strana 111 ■ **-, +**: Vyhodnotenie tolerancie, pozrite si Strana 116 ■ **@**: Odovzdanie aktuálnej polohy, pozrite si Strana 118
	Q1101 1. požad. poloha vedľajšej osi? Absolútna požadovaná poloha prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania Vstup: **-99999.9999...9999.9999** alternatívne voliteľný vstup, pozri **Q1100**
	Q1102 1. požadov. poloha osi nástroja? Absolútna požadovaná poloha prvého snímacieho bodu na osi nástroja Vstup: **-99999.9999...9999.9999** alternatívne voliteľný vstup, pozri **Q1100**
	Q1103 2. požad. poloha hlavnej osi? Absolútna požadovaná poloha druhého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania Vstup: **-99999.9999...9999.9999** alternatívne voliteľný vstup, pozri **Q1100**
	Q1104 2. požad. poloha vedľajšej osi? Absolútna požadovaná poloha druhého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania Vstup: **-99999.9999...9999.9999** alternatívne voliteľný vstup, pozri **Q1100**
	Q1105 2. požadov. poloha osi nástroja? Absolútna požadovaná poloha druhého snímacieho bodu na osi nástroja roviny obrábania Vstup: **-99999.9999...9999.9999** alternatívne voliteľný vstup, pozri **Q1100**
	Q1106 3. požadov. poloha hlavnej osi? Absolútna požadovaná poloha tretieho snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstup: **-99999.9999...9999.9999** alternatívne voliteľný vstup, pozri **Q1100**

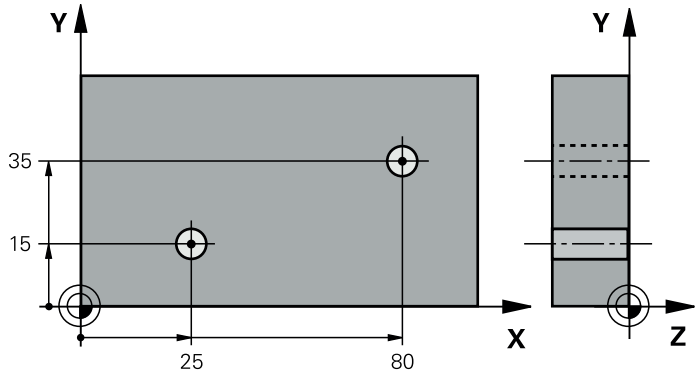
Pom. obr.	Parameter
	**Q1107 3. požad. poloha vedľajšej osi?** Absolútna požadovaná poloha tretieho snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania Vstup: **-99999.9999...9999.9999** alternatívne voliteľný vstup, pozri **Q1100**
	Q1108 3. požad. poloha osi nástroja? Absolútna požadovaná poloha tretieho snímacieho bodu na osi nástroja roviny obrábania Vstup: **-99999.9999...9999.9999** alternatívne voliteľný vstup, pozri **Q1100**
	Q372 Smer snímania (-3 ... +3)? Os, v ktorej smere sa má snímanie vykonať. Pomocou znamienka definujete, či ovládanie vykoná posuv v kladnom alebo zápornom smere. Vstup: **-3**, **-2**, **-1**, **+1**, **+2**, **+3**
	Q320 Bezpečnostná vzdialenosť? Dodatočná vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok k stĺpcu **SET_UP** v tabuľke snímacieho systému. Hodnota má prírastkový účinok. Vstup: **0...99999.9999** alternatívne **PREDEF**
	**Q260 Bezpečná výška?** Súradnica v osi nástroja, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999** alternatívne **PREDEF**
	Q1125 Prejsť na bezpečnú výšku? Správanie polohovania medzi polohami snímania: **-1**: Žiadny presun do bezpečnej výšky. **0**: Pred cyklom a po cykle presun do bezpečnej výšky. Predpolohovanie sa vykoná pomocou **FMAX_PROBE**. **1**: Pred a po každom objekte presun do bezpečnej výšky. Predpolohovanie sa vykoná pomocou **FMAX_PROBE**. **2**: Pred a po každom snímacom bode presun do bezpečnej výšky. Predpolohovanie sa vykoná pomocou **FMAX_PROBE**. Vstup: **-1**, **0**, **+1**, **+2**

Pom. obr.	Parameter
	Q309 Reakcia pri chybe tolerancie? Reakcia pri prekročení tolerancie: **0**: Žiadne prerušenie chodu programu pri prekročení tolerancie. Ovládanie neotvorí okno s výsledkami. **1**: Prerušenie chodu programu pri prekročení tolerancie. Ovládanie otvorí okno s výsledkami. **2**: Ovládanie pri oprave neotvorí okno s výsledkami. Pri skutočných polohách v oblasti nepodarku ovládanie otvorí okno s výsledkami a preruší chod programu. Vstup: **0**, **1**, **2**
	Q1126 Vyrovnať osi otáčania? Polohovanie osí otáčania pre nastavené obrábanie: **0**: Zachovanie aktuálnej polohy osi otáčania. **1**: Automatické polohovanie osi otáčania s presúvaním hrotu nástroja (**MOVE**). Relatívna poloha medzi obrobkom a snímacím systémom sa nezmení. Ovládanie vykoná lineárnymi osami vyrovnávací pohyb. **2**: Automatické polohovanie osi otáčania bez presúvania hrotu nástroja (**TURN**). Vstup: **0**, **1**, **2**
	Q1120 Poloha na prevzatie? Týmto parametrom určíte, či ovládanie koriguje aktívny vzťažný bod: **0**: Žiadna korekcia **1**: Korekcia vo vzťahu k 1. snímaciemu bodu. Ovládanie koriguje aktívny vzťažný bod o odchýlku požadovanej a skutočnej polohy 1. snímacieho bodu. **2**: Korekcia vo vzťahu k 2. snímaciemu bodu. Ovládanie koriguje aktívny vzťažný bod o odchýlku požadovanej a skutočnej polohy 2. snímacieho bodu. **3**: Korekcia vo vzťahu k 3. snímaciemu bodu. Ovládanie koriguje aktívny vzťažný bod o odchýlku požadovanej a skutočnej polohy 3. snímacieho bodu. **4**: Korekcia vo vzťahu k priemernému snímaciemu bodu. Ovládanie koriguje aktívny vzťažný bod o odchýlku požadovanej a skutočnej polohy priemerného snímacieho bodu. Vstup: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q1121 Prevziať základné natočenie? Týmto parametrom určíte, či má ovládanie stanovenú šikmú polohu prevziať ako základné natočenie: **0**: Žiadne základné natočenie **1**: Nastavenie základného natočenia: tu uloží ovládanie základné natočenie Vstup: **0**, **1**

Príklad

```
11 TCH PROBE 1420 UROVEN SNIMANIA ~
    Q1100=+0                ;1. BOD HLAVNEJ OSI ~
    Q1101=+0                ;1. BOD VEDLAJSEJ OSI ~
    Q1102=+0                ;1.PUNKT OSI NAS. ~
    Q1103=+0                ;2. BOD HLAVNEJ OSI ~
    Q1104=+0                ;2. BOD VEDLAJSEJ OSI ~
    Q1105=+0                ;2.PUNKT OSI NAS. ~
    Q1106=+0                ;3. BOD HLAVNEJ OSI ~
    Q1107=+0                ;3. BOD VEDLAJSEJ OSI ~
    Q1108=+0                ;3.PUNKT OSI NAS. ~
    Q372=+1                 ;SMER SNIMANIA ~
    Q320=+0                 ;BEZP. VZDIALENOST ~
    Q260=+100               ;BEZP. VYSKA ~
    Q1125=+2                ;REZIM BEZPECNA VYSKA ~
    Q309=+0                 ;REAKCIA PRI CHYBE ~
    Q1126=+0                ;VYR. OSI OTACANIA ~
    Q1120=+0                ;POLOHA PREVZATIA ~
    Q1121=+0                ;PREVZIAT OTOCENIE
```

7.3.13 Príklad: Určenie základného natočenia pomocou dvoch otvorov



- **Q268** = stredový bod 1. otvoru: súradnica X
- **Q269** = stredový bod 1. otvoru: súradnica Y
- **Q270** = stredový bod 2. otvoru: súradnica X
- **Q271** = stredový bod 2. otvoru: súradnica Y
- **Q261** = súradnica na osi snímacieho systému, na ktorej sa uskutoční meranie
- **Q307** = uhol vzťažných priamok
- **Q402** = kompenzácia šikmej polohy otočením kruhového stola
- **Q337** = vynulovať zobrazenie po narovnaní

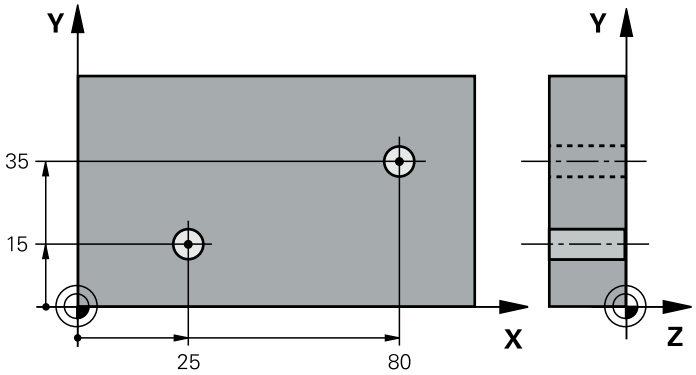
0 BEGIN PGM TOUCHPROBE MM	
1 TOOL CALL 600 Z	
2 TCH PROBE 401 CER. 2 OTVORY ~	
Q268=+25 ;1. STRED 1. OSI ~	
Q269=+15 ;1. STRED 2. OSI ~	
Q270=+80 ;2. STRED 1. OSI ~	
Q271=+35 ;2. STRED 2. OSI ~	
Q261=-5 ;MER. VYSKA ~	
Q260=+20 ;BEZP. VYSKA ~	
Q307=+0 ;PREDNAST. UHL. OT. ~	
Q305=+0 ;C. V TABULKE	
Q402=+1 ;KOMPENZACIA ~	
Q337=+1 ;VLOZ. NULU	
3 CALL PGM 35	; Vyvolanie programu obrábania
4 END PGM TOUCHPROBE MM	

7.3.14 Príklad: Určenie základného natočenia pomocou roviny a dvoch otvorov

Ak nastavíte základné otáčanie pomocou cyklov **14xx** , musíte ho definovať prostredníctvom parametrov **Q1120 POLOHA PREVZATIA** a **Q1121 PREVZIAT OTOCENIE**.

Priebeh programu

- Cyklus **1420 UROVEN SNIMANIA**
  - **Q1120=+4**: Korekcia priemerného snímacieho bodu.
  - **Q1121=+1**: Vložiť základné natočenie
- Cyklus **1411 SNIMANIE DVOCH KRUHOV**
  - **Q1120=+3**: Korekcia priemerného snímacieho bodu.
  - **Q1121=+1**: Vložiť základné natočenie




```
0 BEGIN PGM TOUCHPROBE MM
1 TOOL CALL 600 Z
2 TCH PROBE 1420 UROVEN SNIMANIA ~
    Q1100=+20      ;1. BOD HLAVNEJ OSI ~
    Q1101=+20      ;1. BOD VEDLAJSEJ OSI ~
    Q1102=+0       ;1.PUNKT OSI NAS. ~
    Q1103=+80      ;2. BOD HLAVNEJ OSI ~
    Q1104=+50      ;2. BOD VEDLAJSEJ OSI ~
    Q1105=+0       ;2.PUNKT OSI NAS. ~
    Q1106=+10      ;3. BOD HLAVNEJ OSI ~
    Q1107=+60      ;3. BOD VEDLAJSEJ OSI
    Q1108=+0       ;3.PUNKT OSI NAS. ~
    Q372=-3        ;SMER SNIMANIA ~
    Q320=+2        ;BEZP. VZDIALENOST ~
    Q260=+50       ;REZIM BEZPECNA VYSKA ~
    Q1125=+2       ;BEZP. VYSKA ~
    Q309=+0        ;REAKCIA PRI CHYBE ~
    Q1126=+1       ;VYR. OSI OTACANIA ~
    Q1120=+4       ;POLOHA PREVZATIA ~
    Q1121=+1       ;PREVZIAT OTOCENIE
3 TCH PROBE 1411 SNIMANIE DVOCH KRUHOV ~
    Q1100=+25      ;1. BOD HLAVNEJ OSI ~
```

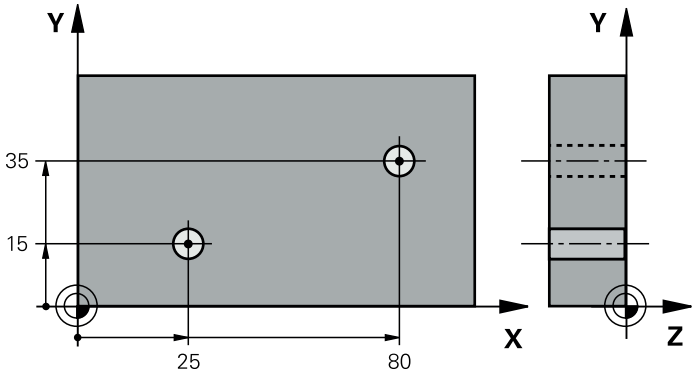
Q1101=+15 ;1. BOD VEDLAJSEJ OSI ~	
Q1102=-10 ;1.PUNKT OSI NAS. ~	
Q1116=+8 ;PRIEMER 1 ~	
Q1103=+80 ;2. BOD HLAVNEJ OSI ~	
Q1104=+35 ;2. BOD VEDLAJSEJ OSI ~	
Q1105=-10 ;2.PUNKT OSI NAS. ~	
Q1117=+8 ;PRIEMER 2 ~	
Q1115=+0 ;TYP GEOMETRIE ~	
Q423=+4 ;POCET MERANI ~	
Q325=+0 ;START. UHOL ~	
Q1119=+360 ;UHOL OTVORENIA ~	
Q320=+0 ;BEZP. VZDIALENOST ~	
Q260=+50 ;BEZP. VYSKA ~	
Q1125=+2 ;REZIM BEZPECNA VYSKA ~	
Q309=+0 ;REAKCIA PRI CHYBE ~	
Q1126=+0 ;VYR. OSI OTACANIA ~	
Q1120=+3 ;POLOHA PREVZATIA ~	
Q1121=+1 ;PREVZIAT OTOCENIE	
4 CALL PGM 35	; Vyvolanie programu obrábania
5 END PGM TOUCHPROBE MM	

7.3.15 Príklad: Zarovnanie otočného stola pomocou dvoch otvorov

Ak nastavíte základné otáčanie stola pomocou cyklov **14xx**, musíte ho definovať prostredníctvom parametrov **Q1126 VYR. OSI OTACANIA**, **Q1120 POLOHA PREVZATIA** a **Q1121 PREVZIAT OTOCENIE**

Priebeh programu

- Cyklus **1411 SNIMANIE DVOCH KRUHOV**
  - **Q1126=+2**: Polohovanie otáčania osí pomocou riadenia pohybu **TURN**
  - **Q1120=+3**: Korekcia priemerného snímacieho bodu.
  - **Q1121=+2**: Vykonajte zarovnanie otočného stola a použite offset



0 BEGIN PGM TOUCHPROBE MM	
1 TOOL CALL 600 Z	
2 TCH PROBE 1411 SNIMANIE DVOCH KRUHOV ~	
Q1100=+25 ;1. BOD HLAVNEJ OSI ~	
Q1101=+15 ;1. BOD VEDLAJSEJ OSI ~	
Q1102=-10 ;1.PUNKT OSI NAS. ~	
Q1116=+8 ;PRIEMER 1 ~	
Q1103=+80 ;2. BOD HLAVNEJ OSI ~	
Q1104=+35 ;2. BOD VEDLAJSEJ OSI ~	
Q1105=-10 ;2.PUNKT OSI NAS. ~	
Q1117=+8 ;PRIEMER 2 ~	
Q1115=+0 ;TYP GEOMETRIE ~	
Q423=+4 ;POCET MERANI ~	
Q325=+0 ;START. UHOL ~	
Q1119=+360 ;UHOL OTVORENIA ~	
Q320=+0 ;BEZP. VZDIALENOST ~	
Q260=+50 ;BEZP. VYSKA ~	
Q1125=+2 ;REZIM BEZPECNA VYSKA ~	
Q309=+0 ;REAKCIA PRI CHYBE ~	
Q1126=+2 ;VYR. OSI OTACANIA ~	
Q1120=+3 ;POLOHA PREVZATIA ~	
Q1121=+2 ;PREVZIAT OTOCENIE	
3 CALL PGM 35	; Vyvolanie programu obrábania
4 END PGM TOUCHPROBE MM	

7.4 Vzťažný bod záznamu (#17 / #1-05-1)

7.4.1 Základy cyklov snímacieho systému 408 až 419 pre zadávanie vzťažných bodov

Aplikácia

V závislosti od nastavenia voliteľného parametra stroja **CfgPresetSettings** (č. 204600) sa pri snímaní preverí, či sa poloha osí otáčania zhoduje s uhlami natočenia **3D ROT**. Ak tomu tak nie je, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.

Ovládanie dá k dispozícii cykly, ktorými automaticky zistíte vzťažné body a môžete ich spracovať nasledovne:

- Zistené hodnoty zadávať priamo ako hodnoty zobrazenia
- Zapisovať zistené hodnoty do tabuľky vzťažných bodov
- Zapisovať zistené hodnoty do tabuľky nulových bodov

Vzťažný bod a os snímacieho systému

Ovládanie vloží vzťažný bod do roviny obrábania v závislosti od osi snímacieho systému, ktorú ste definovali vaším meracím programom

Aktívna os snímacieho systému	Nastavenie vzťažného bodu v
Z	X a Z
Y	Z a X
X	Y a Z

Uloženie vypočítaného vzťažného bodu

Pri všetkých cykloch na nastavenie vzťažného bodu môžete pomocou vstupných parametrov **Q303** a **Q305** určiť, ako má ovládanie uložiť vypočítaný vzťažný bod:

- **Q305 = 0, Q303 = 1:**
  Aktívny vzťažný bod sa skopíruje do riadka 0, zmení a aktivuje riadok 0, pritom sa jednoduché transformácie vymažú
- **Q305 sa nerovná 0, Q303 = 0:**
  Výsledok sa zapíše do riadka tabuľky nulových bodov **Q305**, **aktivovanie nulového bodu pomocou TRANS DATUM v NC programe**

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Programovanie a testovanie
- **Q305 sa nerovná 0, Q303 = 1:**
  Výsledok sa zapíše do riadku tabuľky vzťažných bodov **Q305**, **vzťažný bod musíte aktivovať cyklom 247 v NC programe**
- **Q305 nerovná 0, Q303 = -1**

Táto kombinácia môže vzniknúť, len ak ste

- načítali NC programy s cyklami **410** až **418**, ktoré boli vytvorené na TNC 4xx
- načítali NC programy s cyklami **410** až **418**, ktoré boli vytvorené so staršou verziou softvéru iTNC 530
- pri definícii cyklu bolo odovzdanie nameraných hodnôt pomocou parametra **Q303** definované nevedome

V takých prípadoch ovládanie vygeneruje chybové hlásenie, nakoľko sa zmenila kompletná manipulácia v súvislosti s tabuľkami nulových bodov vo vzťahu k REF a zároveň musíte pomocou parametra **Q303** stanoviť definované odovzdanie nameraných hodnôt.

Výsledky meraní v parametroch Q

Výsledky meraní príslušného snímacieho cyklu ovládanie uloží do globálne účinných parametrov **Q150** až **Q160**. Tieto parametre môžete vo svojom NC programe aj naďalej používať. Pozrite si tabuľku parametrov výsledkov, ktorá je uvedená pri každom opise cyklu.

7.4.2 Cyklus 408 REF. B. STR. DR. (#17 / #1-05-1)

Programovanie ISO
G408

Aplikácia

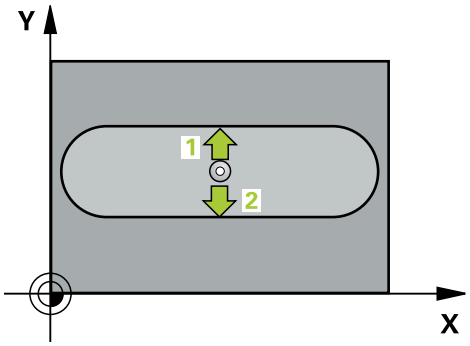
Cyklus snímacieho systému **408** zistí stredový bod drážky a zadá tento stredový bod ako vzťažný bod. Voliteľne môže ovládanie tento stredový bod zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky vzťažných bodov.

Namiesto cyklu **408 REF. B. STR. DR.** spoločnosť HEIDENHAIN odporúča výkonnejší cyklus **1404 PROBE SLOT/RIDGE**.

Súvisiace témy

- Cyklus **1404 PROBE SLOT/RIDGE**
  Ďalšie informácie: "Cyklus 1404 PROBE SLOT/RIDGE (#17 / #1-05-1)", Strana 266

Priebeh cyklu



1 Ovládanie polohuje snímací systém pomocou polohovacej logiky do vopred určenej polohy prvého snímacieho bodu **1**.
Ďalšie informácie: "Polohovacia logika", Strana 66
2 Následne presunie snímací systém na vloženú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**).
3 Potom presunie snímací systém buď rovnobežne s osou na výšku merania, alebo lineárne na bezpečnú výšku na nasledujúci snímací bod **2** a vykoná tam druhé snímanie
4 Ovládanie polohuje snímací systém späť do bezpečnej výšky.
5 V závislosti od parametrov cyklu **Q303** a **Q305** ovládanie spracuje zistený vzťažný bod, (pozrite si "Základy cyklov snímacieho systému 408 až 419 pre zadávanie vzťažných bodov", Strana 189)
6 Následne ovládanie uloží skutočné hodnoty do nasledujúcich parametrov Q
7 Keď si to želáte, zistí ovládanie následne v osobitnom snímacom procese ešte vzťažný bod v osi snímacieho systému

Číslo parametra Q	Význam
Q166	Skutočná hodnota nameranej šírky drážky
Q157	Skutočná hodnota polohy stredovej osi

Upozornenia

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému **400** až **499** nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc. Hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a cyklus **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- Vopred resetujte prepočty súradníc

UPOZORNENIE

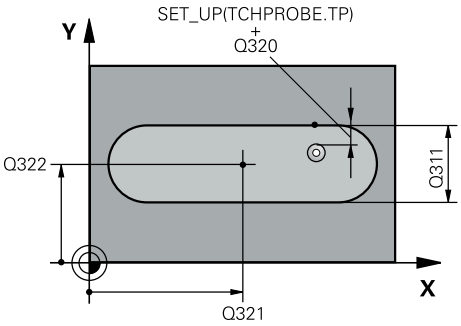
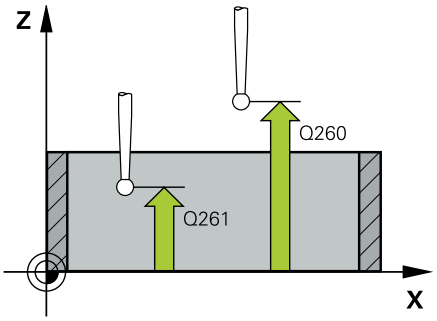
Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak šírka drážky a bezpečnostná vzdialenosť nedovolia predpolohovanie v blízkosti snímacích bodov, vychádza ovládanie so snímaním vždy zo stredu drážky. Medzi dvomi meracími bodmi sa snímací systém potom neposúva na bezpečnej výške. Hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Pre zabránenie kolízie medzi snímacím systémom a obrobkom zadajte požadovanú šírku drážky skôr na **malú**.
- Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Ovládanie zadá aktívne základné natočenie späť na začiatok cyklu.

Parametre cyklu

Pom. obr.	Parameter
	**Q321 Stred 1. osi** Stred drážky na hlavnej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q322 Stred osi 2? Stred drážky na vedľajšej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q311 Šírka drážky? Šírka drážky nezávislá od polohy v rovine obrábania. Hodnota má prírastkový účinok. Vstup: **0...99999.9999**
	Q272 Meraná os (1=1 os/2=2 os)? Os roviny obrábania, v ktorej sa má meranie vykonať: **1**: Hlavná os = os merania **2**: Vedľajšia os = os merania Vstup: **1**, **2**
	**Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** Súradnica stredu gule v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 Bezpečnostná vzdialenosť? Dodatočná vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok k stĺpcu **SET_UP** v tabuľke snímacieho systému. Hodnota má prírastkový účinok. Vstup: **0...99999.9999** alternatívne **PREDEF**
	Q260 Bezpečná výška? Súradnica v osi nástroja, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999** alternatívne **PREDEF**
	Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)? Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi: **0**: Posuv medzi meracími bodmi vo výške merania **1**: : Posuv medzi meracími bodmi v bezpečnej výške Vstup: **0**, **1**

Pom. obr.	Parameter
	Q305 Č. v tabuľke? Zadajte číslo riadka tabuľky vzťažných bodov/tabuľky nulových bodov, do ktorého ovládanie uloží súradnice stredového bodu. V závislosti od **Q303** zapíše ovládanie záznam do tabuľky vzťažných bodov alebo do tabuľky nulových bodov. Ak **Q303=1**, ovládanie vykoná zápis do tabuľky vzťažných bodov. Ak **Q303=0**, ovládanie vykoná zápis do tabuľky nulových bodov. Nulový bod sa neaktivuje automaticky. **Ďalšie informácie:** "Uloženie vypočítaného vzťažného bodu", Strana 190 Vstup: **0...+99.999**
	Q405 Nový vzťaž. bod? Súradnica na meracej osi, na ktorú má ovládanie zadať zistený stred drážky. Základné nastavenie = 0. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...9999.9999**
	Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)? Týmto parametrom určíte, či zistený vzťažný bod sa má uložiť do Tabuľka nulovania alebo do tabuľky Preset: **0**: Zapísať zistený vzťažný ako posunutie nulového bodu do aktívnej tabuľky nulových bodov. Ako vzťažný systém platí aktívny súradnicový systém obrobku **1**: Zapísať zistený vzťažný bod do tabuľky vzťažných bodov. Vstup: **0**, **1**
	Q381 Snímanie v osi TS? (0/1) Týmto parametrom určíte, či má ovládanie zadať vzťažný bod aj v osi snímacieho systému: **0**: Nezadať vzťažný bod v osi snímacieho systému **1**: Zadať vzťažný bod v osi snímacieho systému Vstup: **0**, **1**
	Q382 Snímanie osi TS: Súr. 1. osi? Súradnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, v ktorom má byť zadaný vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak **Q381** = 1. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**

Pom. obr.	Parameter
	Q383 Snímanie osi TS: Súr. 2. osi? Súradnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, v ktorom má byť zadaný vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak **Q381** = 1. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999**
	Q384 Snímanie osi TS: Súr. 3. osi? Súradnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, v ktorom má byť zadaný vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak **Q381** = 1. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999**
	Q333 Nový ref. bod osi TS? Súradnica v osi snímacieho systému, na ktorú má ovládanie zadať vzťažný bod. Základné nastavenie = 0. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999**

Príklad

```
11 TCH PROBE 408 REF. B. STR. DR. ~
    Q321=+50          ;STRED 1. OSI ~
    Q322=+50          ;STRED 2. OSI ~
    Q311=+25          ;S. DRAZKY ~
    Q272=+1           ;MER. OS ~
    Q261=-5           ;MER. VYSKA ~
    Q320=+0           ;BEZP. VZDIALENOST ~
    Q260=+20          ;BEZP. VYSKA ~
    Q301=+0           ;POHYB DO BEZP. VYS. ~
    Q305=+10          ;C. V TABULKE ~
    Q405=+0           ;REF. BOD ~
    Q303=+1           ;ODOVZD. NAM. HODN. ~
    Q381=+1           ;SNIMANIE OSI TS ~
    Q382=+85          ;1. SUR. PRE OS TS ~
    Q383=+50          ;2. SUR. PRE OS TS ~
    Q384=+0           ;3. SUR. PRE OS TS ~
    Q333=+1           ;REF. BOD
```

7.4.3 Cyklus 409 REF. B. STR. VYST. (#17 / #1-05-1)

Programovanie ISO
G409

Aplikácia

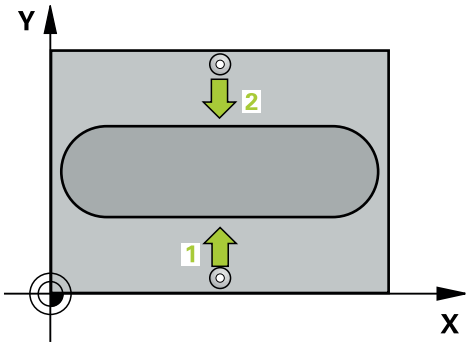
Cyklus snímacieho systému **409** zistí stredový bod výčnelka a definuje tento stredový bod ako vzťažný bod. Voliteľne môže ovládanie tento stredový bod zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky vzťažných bodov.

Namiesto cyklu **409 REF. B. STR. VYST.** spoločnosť HEIDENHAIN odporúča výkonnejší cyklus **1404 PROBE SLOT/RIDGE**.

Súvisiace témy

- Cyklus **1404 PROBE SLOT/RIDGE**
  Ďalšie informácie: "Cyklus 1404 PROBE SLOT/RIDGE (#17 / #1-05-1)", Strana 266

Priebeh cyklu



1 Ovládanie polohuje snímací systém pomocou polohovacej logiky do vopred určenej polohy prvého snímacieho bodu **1**.
Ďalšie informácie: "Polohovacia logika", Strana 66
2 Následne presunie snímací systém na vloženú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**).
3 Potom presunie snímací systém na bezpečnej výške na nasledujúci snímací bod **2** a vykoná tam druhé snímanie
4 Ovládanie polohuje snímací systém späť do bezpečnej výšky.
5 V závislosti od parametrov cyklu **Q303** a **Q305** ovládanie spracuje zistený vzťažný bod,
6 Následne ovládanie uloží skutočné hodnoty do nasledujúcich parametrov Q
7 Keď si to želáte, zistí ovládanie následne v osobitnom snímacom procese ešte vzťažný bod v osi snímacieho systému

Číslo parametra Q	Význam
Q166	Skutočná nameraná hodnota šírky výstupku
Q157	Skutočná hodnota polohy stredovej osi

Upozornenia

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému **400** až **499** nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc. Hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a cyklus **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- Vopred resetujte prepočty súradníc

UPOZORNENIE

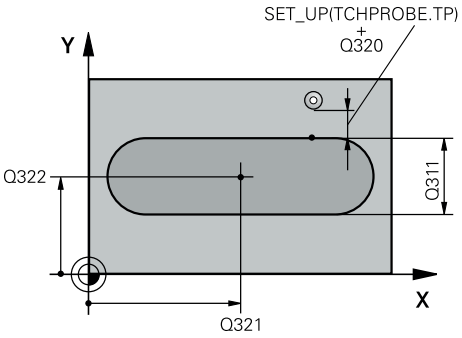
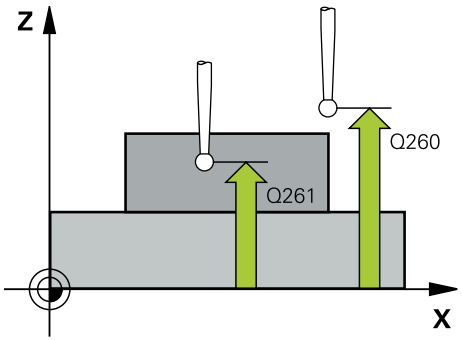
Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Na zabránenie kolízie medzi snímacím systémom a obrobkom zadajte požadovanú šírku výstupku radšej na **väčšiu**.

- Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Ovládanie zadá aktívne základné natočenie späť na začiatok cyklu.

Parametre cyklu

Pom. obr.	Parameter
	**Q321 Stred 1. osi** Stred výstupku na hlavnej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q322 Stred osi 2? Stred výstupku na vedľajšej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q311 Šírka výstupku? Šírka výstupku, ktorá je nezávislá od polohy v rovine obrábania. Hodnota má prírastkový účinok. Vstup: **0...99999.9999**
	Q272 Meraná os (1=1 os/2=2 os)? Os roviny obrábania, v ktorej sa má meranie vykonať: **1**: Hlavná os = os merania **2**: Vedľajšia os = os merania Vstup: **1**, **2**
	**Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** Súradnica stredu gule v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 Bezpečnostná vzdialenosť? Dodatočná vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok k stĺpcu **SET_UP** v tabuľke snímacieho systému. Hodnota má prírastkový účinok. Vstup: **0...99999.9999** alternatívne **PREDEF**
	Q260 Bezpečná výška? Súradnica v osi nástroja, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999** alternatívne **PREDEF**

Pom. obr.	Parameter
	Q305 Č. v tabuľke? Zadajte číslo riadka tabuľky vzťažných bodov/tabuľky nulových bodov, do ktorého ovládanie uloží súradnice stredového bodu. V závislosti od **Q303** zapíše ovládanie záznam do tabuľky vzťažných bodov alebo do tabuľky nulových bodov. Ak **Q303=1**, ovládanie vykoná zápis do tabuľky vzťažných bodov. Ak **Q303=0**, ovládanie vykoná zápis do tabuľky nulových bodov. Nulový bod sa neaktivuje automaticky. **Ďalšie informácie:** "Uloženie vypočítaného vzťažného bodu", Strana 190 Vstup: **0...+99.999**
	Q405 Nový vzťaž. bod? Súradnica na meracej osi, na ktorú má ovládanie zadať zistený stred výstupku. Základné nastavenie = 0. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)? Týmto parametrom určíte, či zistený vzťažný bod sa má uložiť do Tabuľka nulovania alebo do tabuľky Preset: **0**: Zapísať zistený vzťažný ako posunutie nulového bodu do aktívnej tabuľky nulových bodov. Ako vzťažný systém platí aktívny súradnicový systém obrobku **1**: Zapísať zistený vzťažný bod do tabuľky vzťažných bodov. Vstup: **0**, **1**
	Q381 Snímanie v osi TS? (0/1) Týmto parametrom určíte, či má ovládanie zadať vzťažný bod aj v osi snímacieho systému: **0**: Nezadať vzťažný bod v osi snímacieho systému **1**: Zadať vzťažný bod v osi snímacieho systému Vstup: **0**, **1**
	Q382 Snímanie osi TS: Súr. 1. osi? Súradnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, v ktorom má byť zadaný vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak **Q381** = 1. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**

Pom. obr.	Parameter
	Q383 Snímanie osi TS: Súr. 2. osi? Súradnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, v ktorom má byť zadaný vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak **Q381** = 1. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999**
	Q384 Snímanie osi TS: Súr. 3. osi? Súradnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, v ktorom má byť zadaný vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak **Q381** = 1. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999**
	Q333 Nový ref. bod osi TS? Súradnica v osi snímacieho systému, na ktorú má ovládanie zadať vzťažný bod. Základné nastavenie = 0. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999**

Príklad

```
11 TCH PROBE 409 REF. B. STR. VYST. ~
    Q321=+50          ;STRED 1. OSI ~
    Q322=+50          ;STRED 2. OSI ~
    Q311=+25          ;SIRKA VYSTUPKU ~
    Q272=+1           ;MER. OS ~
    Q261=-5           ;MER. VYSKA ~
    Q320=+0           ;BEZP. VZDIALENOST ~
    Q260=+20          ;BEZP. VYSKA ~
    Q305=+10          ;C. V TABULKE ~
    Q405=+0           ;REF. BOD ~
    Q303=+1           ;ODOVZD. NAM. HODN. ~
    Q381=+1           ;SNIMANIE OSI TS ~
    Q382=+85          ;1. SUR. PRE OS TS ~
    Q383=+50          ;2. SUR. PRE OS TS ~
    Q384=+0           ;3. SUR. PRE OS TS ~
    Q333=+1           ;REF. BOD
```

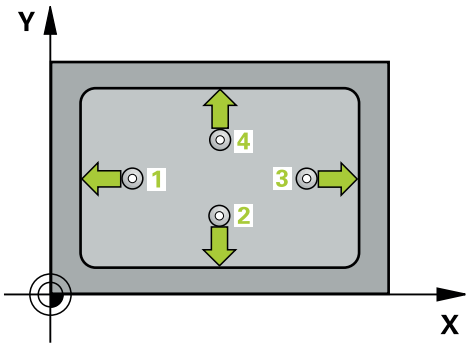
7.4.4 Cyklus 410 REF. B. VNUT. OBDL. (#17 / #1-05-1)

Programovanie ISO
G410

Aplikácia

Cyklus snímacieho systému **410** určuje stredový bod pravouhlého výrezu a zadá tento stredový bod ako vzťažný bod. Voliteľne môže ovládanie tento stredový bod zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky vzťažných bodov.

Priebeh cyklu



1 Ovládanie polohuje snímací systém pomocou polohovacej logiky do vopred určenej polohy prvého snímacieho bodu **1**.
Ďalšie informácie: "Polohovacia logika", Strana 66
2 Následne presunie snímací systém na vloženú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**).
3 Potom presunie snímací systém buď rovnobežne s osou na výšku merania, alebo lineárne na bezpečnú výšku na nasledujúci snímací bod **2** a vykoná tam druhé snímanie
4 Ovládanie presunie snímací systém na snímací bod **3** a potom na snímací bod **4** a vykoná tam tretie a štvrté snímanie
5 Ovládanie polohuje snímací systém späť do bezpečnej výšky.
6 V závislosti od parametrov cyklu **Q303** a **Q305** ovládanie spracuje zistený vzťažný bod, (pozrite si "Základy cyklov snímacieho systému 408 až 419 pre zadávanie vzťažných bodov", Strana 189)
7 Následne ovládanie uloží skutočné hodnoty do nasledujúcich parametrov Q
8 Keď si to želáte, zistí ovládanie následne v osobitnom snímacom procese ešte vzťažný bod v osi snímacieho systému

Číslo parametra Q	Význam
Q151	Skutočná hodnota stredu hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota stredu vedľajšej osi
Q154	Skutočná hodnota bočnej dĺžky hlavnej osi
Q155	Skutočná hodnota bočnej dĺžky vedľajšej osi

Upozornenia

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému **400** až **499** nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc. Hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a cyklus **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- Vopred resetujte prepočty súradníc

UPOZORNENIE

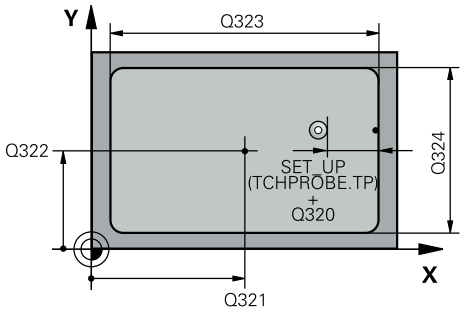
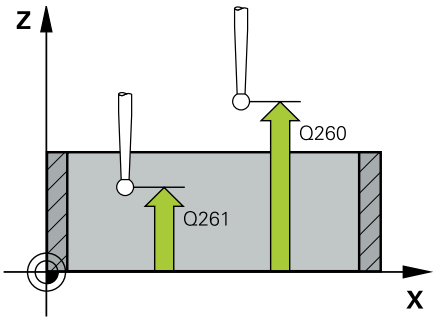
Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak rozmery výrezu a bezpečnostná vzdialenosť nedovolia predpolohovanie v blízkosti snímacích bodov, vychádza ovládanie so snímaním vždy zo stredu výrezu. Medzi štyrmi meracími bodmi sa snímací systém potom neposúva na bezpečnej výške. Hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Na zabránenie kolízií medzi snímacím systémom a obrobkom zadajte dĺžky strán 1. a 2. výrezu radšej **malé**.
- Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Ovládanie zadá aktívne základné natočenie späť na začiatok cyklu.

Parametre cyklu

Pom. obr.	Parameter
	**Q321 Stred 1. osi** Stred výrezu na hlavnej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q322 Stred osi 2? Stred výrezu na vedľajšej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q323 1. Dĺžka strán? Dĺžka výrezu rovnobežne s hlavnou osou roviny obrábania. Hodnota má prírastkový účinok. Vstup: **0...99999.9999**
	Q324 2. Dĺžka strán? Dĺžka výrezu rovnobežne s vedľajšou osou roviny obrábania. Hodnota má prírastkový účinok. Vstup: **0...99999.9999**
	**Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** Súradnica stredu gule v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 Bezpečnostná vzdialenosť? Dodatočná vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok k stĺpcu **SET_UP** v tabuľke snímacieho systému. Hodnota má prírastkový účinok. Vstup: **0...99999.9999** alternatívne **PREDEF**
	Q260 Bezpečná výška? Súradnica v osi nástroja, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999** alternatívne **PREDEF**
	Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)? Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi: **0**: Posuv medzi meracími bodmi vo výške merania **1**: : Posuv medzi meracími bodmi v bezpečnej výške Vstup: **0**, **1**

Pom. obr.	Parameter
	Q305 Č. v tabuľke? Zadajte číslo riadka tabuľky vzťažných bodov/tabuľky nulových bodov, do ktorého ovládanie uloží súradnice stredového bodu. V závislosti od **Q303** zapíše ovládanie záznam do tabuľky vzťažných bodov alebo do tabuľky nulových bodov. Ak **Q303=1**, ovládanie vykoná zápis do tabuľky vzťažných bodov. Ak **Q303=0**, ovládanie vykoná zápis do tabuľky nulových bodov. Nulový bod sa neaktivuje automaticky. **Ďalšie informácie:** "Uloženie vypočítaného vzťažného bodu", Strana 190 Vstup: **0...+99.999**
	Q331 Nový ref. bod. hl. osi? Súradnica na hlavnej osi, na ktorú má ovládanie nastaviť zistený stred výrezu. Základné nastavenie = 0. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q332 Nový ref. bod. pomoc. osi? Súradnica na vedľajšej osi, na ktorú má ovládanie nastaviť zistený stred výrezu. Základné nastavenie = 0. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)? Týmto parametrom určíte, či sa zistený vzťažný bod má uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky vzťažných bodov: **-1**: Nepoužívať! Túto hodnotu zapíše ovládanie pri načítaní starých NC programov pozrite si "Aplikácia", Strana 189 **0**: Zapísať zistený vzťažný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Ako vzťažný systém platí aktívny súradnicový systém obrobku **1**: Zapísať zistený vzťažný bod do tabuľky vzťažných bodov. Vstup: **-1**, **0**, **+1**
	Q381 Snímanie v osi TS? (0/1) Týmto parametrom určíte, či má ovládanie zadať vzťažný bod aj v osi snímacieho systému: **0**: Nezadať vzťažný bod v osi snímacieho systému **1**: Zadať vzťažný bod v osi snímacieho systému Vstup: **0**, **1**

Pom. obr.	Parameter
	Q382 Snímanie osi TS: Súr. 1. osi? Súradnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, v ktorom má byť zadaný vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak **Q381** = 1. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999**
	Q383 Snímanie osi TS: Súr. 2. osi? Súradnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, v ktorom má byť zadaný vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak **Q381** = 1. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999**
	Q384 Snímanie osi TS: Súr. 3. osi? Súradnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, v ktorom má byť zadaný vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak **Q381** = 1. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999**
	Q333 Nový ref. bod osi TS? Súradnica v osi snímacieho systému, na ktorú má ovládanie zadať vzťažný bod. Základné nastavenie = 0. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999**

Príklad

```
11 CYCL DEF 410 REF. B. VNUT. OBDL. ~
    Q321=+50          ;STRED 1. OSI ~
    Q322=+50          ;STRED 2. OSI ~
    Q323=+60          ;1. DLZKA STRANY ~
    Q324=+20          ;2. DLZKA STRANY ~
    Q261=-5           ;MER. VYSKA ~
    Q320=+0           ;BEZP. VZDIALENOST ~
    Q260=+20          ;BEZP. VYSKA ~
    Q301=+0           ;POHYB DO BEZP. VYS. ~
    Q305=+10          ;C. V TABULKE ~
    Q331=+0           ;REF. BOD ~
    Q332=+0           ;REF. BOD ~
    Q303=+1           ;ODOVZD. NAM. HODN. ~
    Q381=+1           ;SNIMANIE OSI TS ~
    Q382=+85          ;1. SUR. PRE OS TS ~
    Q383=+50          ;2. SUR. PRE OS TS ~
    Q384=+0           ;3. SUR. PRE OS TS ~
    Q333=+1           ;REF. BOD
```

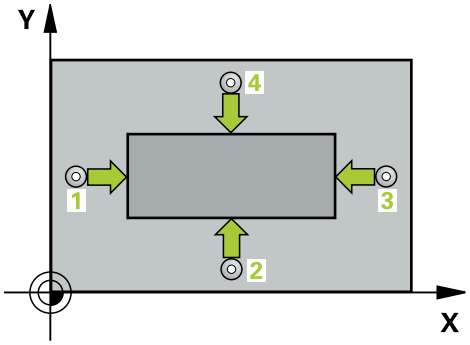
7.4.5 Cyklus 411 REF. B. VONK. OBDL. (#17 / #1-05-1)

Programovanie ISO
G411

Aplikácia

Cyklus snímacieho systému **411** zistí stredový bod pravouhlého výčnelka a zadá jeho stred ako vzťažný bod. Voliteľne môže ovládanie tento stredový bod zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky vzťažných bodov.

Priebeh cyklu



1 Ovládanie polohuje snímací systém pomocou polohovacej logiky do vopred určenej polohy prvého snímacieho bodu **1**.
Ďalšie informácie: "Polohovacia logika", Strana 66
2 Následne presunie snímací systém na vloženú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**).
3 Potom presunie snímací systém buď rovnobežne s osou na výšku merania, alebo lineárne na bezpečnú výšku na nasledujúci snímací bod **2** a vykoná tam druhé snímanie
4 Ovládanie presunie snímací systém na snímací bod **3** a potom na snímací bod **4** a vykoná tam tretie a štvrté snímanie
5 Ovládanie polohuje snímací systém späť do bezpečnej výšky.
6 V závislosti od parametrov cyklu **Q303** a **Q305** ovládanie spracuje zistený vzťažný bod, (pozrite si "Základy cyklov snímacieho systému 408 až 419 pre zadávanie vzťažných bodov", Strana 189)
7 Následne ovládanie uloží skutočné hodnoty do nasledujúcich parametrov Q
8 Keď si to želáte, zistí ovládanie následne v osobitnom snímacom procese ešte vzťažný bod v osi snímacieho systému

Číslo parametra Q	Význam
Q151	Skutočná hodnota stredu hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota stredu vedľajšej osi
Q154	Skutočná hodnota bočnej dĺžky hlavnej osi
Q155	Skutočná hodnota bočnej dĺžky vedľajšej osi

Upozornenia

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému **400** až **499** nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc. Hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a cyklus **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- Vopred resetujte prepočty súradníc

UPOZORNENIE

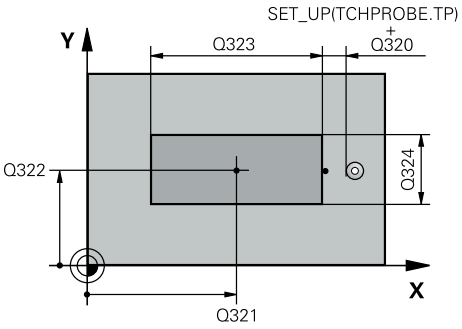
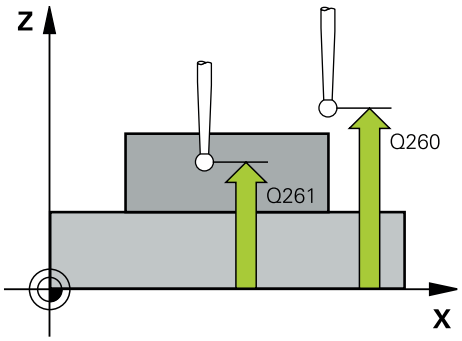
Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Na zabránenie kolízie medzi snímacím systémom a obrobkom zadajte dĺžky strán 1. a 2. čapu radšej **väčšie**.

- Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Ovládanie zadá aktívne základné natočenie späť na začiatok cyklu.

Parametre cyklu

Pom. obr.	Parameter
	**Q321 Stred 1. osi** Stred výčnelka na hlavnej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...9999.9999**
	Q322 Stred osi 2? Stred výčnelka na vedľajšej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q323 1. Dĺžka strán? Dĺžka výčnelka rovnobežne s hlavnou osou roviny obrábania. Hodnota má prírastkový účinok. Vstup: **0...99999.9999**
	Q324 2. Dĺžka strán? Dĺžka výčnelka rovnobežne s vedľajšou osou roviny obrábania. Hodnota má prírastkový účinok. Vstup: **0...99999.9999**
	**Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** Súradnica stredu gule v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 Bezpečnostná vzdialenosť? Dodatočná vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok k stĺpcu **SET_UP** v tabuľke snímacieho systému. Hodnota má prírastkový účinok. Vstup: **0...99999.9999** alternatívne **PREDEF**
	Q260 Bezpečná výška? Súradnica v osi nástroja, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999** alternatívne **PREDEF**
	Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)? Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi: **0**: Posuv medzi meracími bodmi vo výške merania **1**: : Posuv medzi meracími bodmi v bezpečnej výške Vstup: **0**, **1**

Pom. obr.	Parameter
	Q305 Č. v tabuľke? Zadajte číslo riadka tabuľky vzťažných bodov/tabuľky nulových bodov, do ktorého ovládanie uloží súradnice stredového bodu. V závislosti od **Q303** zapíše ovládanie záznam do tabuľky vzťažných bodov alebo do tabuľky nulových bodov. Ak **Q303=1**, ovládanie vykoná zápis do tabuľky vzťažných bodov. Ak **Q303=0**, ovládanie vykoná zápis do tabuľky nulových bodov. Nulový bod sa neaktivuje automaticky. **Ďalšie informácie:** "Uloženie vypočítaného vzťažného bodu", Strana 190 Vstup: **0...+99.999**
	Q331 Nový ref. bod. hl. osi? Súradnica na hlavnej osi, na ktorú má ovládanie nastaviť zistený stred výčnelka. Základné nastavenie = 0. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q332 Nový ref. bod. pomoc. osi? Súradnica na vedľajšej osi, na ktorú má ovládanie nastaviť zistený stred výčnelka. Základné nastavenie = 0. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)? Týmto parametrom určíte, či sa zistený vzťažný bod má uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky vzťažných bodov: **-1**: Nepoužívať! Túto hodnotu zapíše ovládanie pri načítaní starých NC programov pozrite si "Aplikácia", Strana 189 **0**: Zapísať zistený vzťažný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Ako vzťažný systém platí aktívny súradnicový systém obrobku **1**: Zapísať zistený vzťažný bod do tabuľky vzťažných bodov. Vstup: **-1**, **0**, **+1**

Pom. obr.	Parameter
	Q381 Snímanie v osi TS? (0/1) Týmto parametrom určíte, či má ovládanie zadať vzťažný bod aj v osi snímacieho systému: **0**: Nezadať vzťažný bod v osi snímacieho systému **1**: Zadať vzťažný bod v osi snímacieho systému Vstup: **0**, **1**
	Q382 Snímanie osi TS: Súr. 1. osi? Súradnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, v ktorom má byť zadaný vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak **Q381** = 1. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q383 Snímanie osi TS: Súr. 2. osi? Súradnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, v ktorom má byť zadaný vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak **Q381** = 1. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q384 Snímanie osi TS: Súr. 3. osi? Súradnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, v ktorom má byť zadaný vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak **Q381** = 1. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q333 Nový ref. bod osi TS? Súradnica v osi snímacieho systému, na ktorú má ovládanie zadať vzťažný bod. Základné nastavenie = 0. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**

Príklad

```
11 TCH PROBE 411 REF. B. VONK. OBDL. ~
    Q321=+50                ;STRED 1. OSI ~
    Q322=+50                ;STRED 2. OSI ~
    Q323=+60                ;1. DLZKA STRANY ~
    Q324=+20                ;2. DLZKA STRANY ~
    Q261=-5                 ;MER. VYSKA ~
    Q320=+0                 ;BEZP. VZDIALENOST ~
    Q260=+20                ;BEZP. VYSKA ~
    Q301=+0                 ;POHYB DO BEZP. VYS. ~
    Q305=+0                 ;C. V TABULKE ~
    Q331=+0                 ;REF. BOD ~
    Q332=+0                 ;REF. BOD ~
    Q303=+1                 ;ODOVZD. NAM. HODN. ~
    Q381=+1                 ;SNIMANIE OSI TS ~
    Q382=+85                ;1. SUR. PRE OS TS ~
    Q383=+50                ;2. SUR. PRE OS TS ~
    Q384=+0                 ;3. SUR. PRE OS TS ~
    Q333=+1                 ;REF. BOD
```

7.4.6 Cyklus 412 REF. B. VNUT. KRUH (#17 / #1-05-1)

Programovanie ISO

G412

Aplikácia

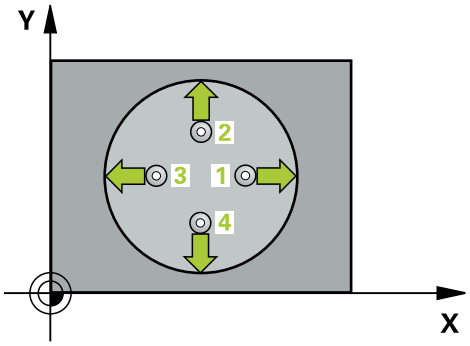
Cyklus snímacieho systému **412** zistí stredový bod kruhového výrezu (otvor) a zadá tento stredový bod ako vzťažný bod. Voliteľne môže ovládanie tento stredový bod zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky vzťažných bodov.

Namiesto cyklu **412 REF. B. VNUT. KRUH** spoločnosť HEIDENHAIN odporúča výkonnejší cyklus **1401 SNIMANIE KRUHU**.

Súvisiace témy

- Cyklus **1401 SNIMANIE KRUHU**
  Ďalšie informácie: "Cyklus 1401 SNIMANIE KRUHU (#17 / #1-05-1)", Strana 257

Priebeh cyklu



1 Ovládanie polohuje snímací systém pomocou polohovacej logiky do vopred určenej polohy prvého snímacieho bodu **1**.

Ďalšie informácie: "Polohovacia logika", Strana 66

2 Následne presunie snímací systém na vloženú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**). Ovládanie určí smer snímania automaticky v závislosti od naprogramovaného začiatočného uhla

3 Potom snímací systém cirkuluje buď na výške merania alebo na bezpečnej výške k najbližšiemu snímaciemu bodu **2** a vykoná tam druhé snímanie

4 Ovládanie presunie snímací systém na snímací bod **3** a potom na snímací bod **4** a vykoná tam tretie, resp. štvrté snímanie

5 Ovládanie polohuje snímací systém späť do bezpečnej výšky.

6 V závislosti od parametrov cyklu **Q303** a **Q305** ovládanie spracuje zistený vzťažný bod, (pozrite si "Základy cyklov snímacieho systému 408 až 419 pre zadávanie vzťažných bodov", Strana 189)

7 Následne ovládanie uloží skutočné hodnoty do nasledujúcich parametrov Q

8 Keď si to želáte, zistí ovládanie následne v osobitnom snímacom procese ešte vzťažný bod v osi snímacieho systému

Číslo parametra Q	Význam
Q151	Skutočná hodnota stredu hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota stredu vedľajšej osi
Q153	Skutočná hodnota priemeru

Upozornenia

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému **400** až **499** nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc. Hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a cyklus **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- Vopred resetujte prepočty súradníc

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak rozmery výrezu a bezpečnostná vzdialenosť nedovolia predpolohovanie v blízkosti snímacích bodov, vychádza ovládanie so snímaním vždy zo stredu výrezu. Medzi štyrmi meracími bodmi sa snímací systém potom neposúva na bezpečnej výške. Hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Vo výreze/otvore nesmie byť žiaden materiál
- Pre zabránenie kolízie medzi snímacím systémom a obrobkom zadajte požadovaný priemer výrezu (otvoru) skôr **malý**.

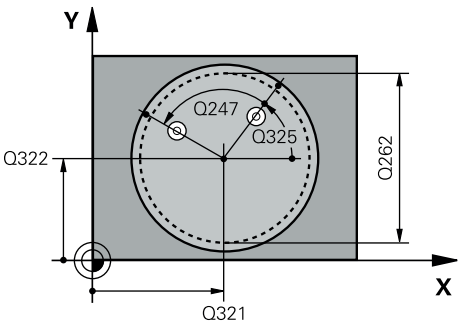
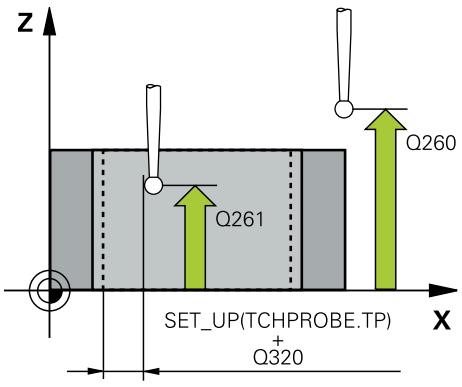
- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Ovládanie zadá aktívne základné natočenie späť na začiatok cyklu.

Upozornenia k programovaniu

- Čím menší naprogramujete uhlový krok **Q247**, tým nepresnejšie vyráta ovládanie vzťažný bod. Minimálna vstupná hodnota: 5°

Naprogramujte uhlový krok menší ako 90°

Parametre cyklu

Pom. obr.	Parameter
	**Q321 Stred 1. osi** Stred výrezu na hlavnej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q322 Stred osi 2? Stred výrezu na vedľajšej osi roviny obrábania. Ak naprogramujete **Q322** = 0, ovládanie nasmeruje stred otvoru na kladnú os Y, ak naprogramujete **Q322** sa nerovná 0, ovládanie nasmeruje stred diery na požadovanú polohu. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q262 Pož. priemer? Približný priemer kruhového výrezu (otvor). Hodnotu zadajte radšej menšiu. Vstup: **0...99999.9999**
	Q325 Spúšť. uhol? Uhol medzi hlavnou osou roviny obrábania a prvým snímaným bodom. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-360 000...+360 000**
	Q247 Uhlový krok Uhol medzi dvomi meracími bodmi, znamienko uhlového kroku určí smer otáčania (- = v smere hodinových ručičiek, ktorým snímací systém prejde k nasledujúcemu meraciemu bodu. Ak chcete merať oblúky, naprogramujte uhlový krok menší ako 90°. Hodnota má prírastkový účinok. Vstup: **-120...+120**
	**Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** Súradnica stredu gule v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 Bezpečnostná vzdialenosť? Dodatočná vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok k stĺpcu **SET_UP** v tabuľke snímacieho systému. Hodnota má prírastkový účinok. Vstup: **0...99999.9999** alternatívne **PREDEF**
	Q260 Bezpečná výška? Súradnica v osi nástroja, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999** alternatívne **PREDEF**

Pom. obr.	Parameter
	Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)? Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi: **0**: Posuv medzi meracími bodmi vo výške merania **1**: : Posuv medzi meracími bodmi v bezpečnej výške Vstup: **0**, **1**
	Q305 Č. v tabuľke? Zadajte číslo riadka tabuľky vzťažných bodov/tabuľky nulových bodov, do ktorého ovládanie uloží súradnice stredového bodu. V závislosti od **Q303** zapíše ovládanie záznam do tabuľky vzťažných bodov alebo do tabuľky nulových bodov. Ak **Q303=1**, ovládanie vykoná zápis do tabuľky vzťažných bodov. Ak **Q303=0**, ovládanie vykoná zápis do tabuľky nulových bodov. Nulový bod sa neaktivuje automaticky. **Ďalšie informácie:** "Uloženie vypočítaného vzťažného bodu", Strana 190 Vstup: **0…+99.999**
	Q331 Nový ref. bod. hl. osi? Súradnica na hlavnej osi, na ktorú má ovládanie nastaviť zistený stred výrezu. Základné nastavenie = 0. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999**
	Q332 Nový ref. bod. pomoc. osi? Súradnica na vedľajšej osi, na ktorú má ovládanie nastaviť zistený stred výrezu. Základné nastavenie = 0. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999**
	Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)? Týmto parametrom určíte, či sa zistený vzťažný bod má uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky vzťažných bodov: **-1**: Nepoužívať! Túto hodnotu zapíše ovládanie pri načítaní starých NC programov pozrite si "Aplikácia", Strana 189 **0**: Zapísať zistený vzťažný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Ako vzťažný systém platí aktívny súradnicový systém obrobku **1**: Zapísať zistený vzťažný bod do tabuľky vzťažných bodov. Vstup: **-1**, **0**, **+1**

Pom. obr.	Parameter
	Q381 Snímanie v osi TS? (0/1) Týmto parametrom určíte, či má ovládanie zadať vzťažný bod aj v osi snímacieho systému: **0**: Nezadať vzťažný bod v osi snímacieho systému **1**: Zadať vzťažný bod v osi snímacieho systému Vstup: **0**, **1**
	Q382 Snímanie osi TS: Súr. 1. osi? Súradnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, v ktorom má byť zadaný vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak **Q381** = 1. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q383 Snímanie osi TS: Súr. 2. osi? Súradnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, v ktorom má byť zadaný vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak **Q381** = 1. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q384 Snímanie osi TS: Súr. 3. osi? Súradnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, v ktorom má byť zadaný vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak **Q381** = 1. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q333 Nový ref. bod osi TS? Súradnica v osi snímacieho systému, na ktorú má ovládanie zadať vzťažný bod. Základné nastavenie = 0. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q423 Počet meraní rovín (4/3)? Týmto parametrom určíte, či má ovládanie zmerať kruh tromi alebo štyrmi snímacími dotykmi: **3**: Použiť tri meracie body **4**: Použiť štyri meracie body (štandardné nastavenie) Vstup: **3**, **4**
	Q365 Sp. posuvu? Priamka=0/kruh=1 Týmto parametrom určíte, pomocou ktorej dráhovej funkcie sa má nástroj presúvať medzi meracími bodmi, ak je aktívny posuv v bezpečnej výške (**Q301** = 1): **0**: Posuv po priamke medzi obrábacími operáciami **1**: Posuv na priemere rozstupovej kružnice medzi obrábacími operáciami Vstup: **0**, **1**

Príklad

```
11 TCH PROBE 412 REF. B. VNUT. KRUH ~
    Q321=+50          ;STRED 1. OSI ~
    Q322=+50          ;STRED 2. OSI ~
    Q262=+75          ;POZ. PRIEMER ~
    Q325=+0           ;START. UHOL ~
    Q247=+60          ;UHLOVY KROK ~
    Q261=-5           ;MER. VYSKA ~
    Q320=+0           ;BEZP. VZDIALENOST ~
    Q260=+20          ;BEZP. VYSKA ~
    Q301=+0           ;POHYB DO BEZP. VYS. ~
    Q305=+12          ;C. V TABULKE ~
    Q331=+0           ;REF. BOD ~
    Q332=+0           ;REF. BOD ~
    Q303=+1           ;ODOVZD. NAM. HODN. ~
    Q381=+1           ;SNIMANIE OSI TS ~
    Q382=+85          ;1. SUR. PRE OS TS ~
    Q383=+50          ;2. SUR. PRE OS TS ~
    Q384=+0           ;3. SUR. PRE OS TS ~
    Q333=+1           ;REF. BOD ~
    Q423=+4           ;POCET MERANI ~
    Q365=+1           ;SP. POSUVU
```

7.4.7 Cyklus 413 REF. B. VONK. KRUH (#17 / #1-05-1)

Programovanie ISO

G413

Aplikácia

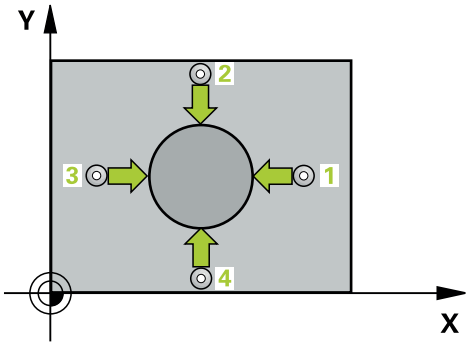
Cyklus snímacieho systému **413** zistí stredový bod kruhového výčnelka a zadá jeho stred ako vzťažný bod. Voliteľne môže ovládanie tento stredový bod zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky vzťažných bodov.

Namiesto cyklu **413 REF. B. VONK. KRUH** spoločnosť HEIDENHAIN odporúča výkonnejší cyklus **1401 SNIMANIE KRUHU**.

Súvisiace témy

- Cyklus **1401 SNIMANIE KRUHU**
  Ďalšie informácie: "Cyklus 1401 SNIMANIE KRUHU (#17 / #1-05-1)", Strana 257

Priebeh cyklu



1 Ovládanie polohuje snímací systém pomocou polohovacej logiky do vopred určenej polohy prvého snímacieho bodu **1**.

Ďalšie informácie: "Polohovacia logika", Strana 66

2 Následne presunie snímací systém na vloženú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**). Ovládanie určí smer snímania automaticky v závislosti od naprogramovaného začiatočného uhla

3 Potom snímací systém cirkuluje buď na výške merania alebo na bezpečnej výške k najbližšiemu snímaciemu bodu **2** a vykoná tam druhé snímanie

4 Ovládanie presunie snímací systém na snímací bod **3** a potom na snímací bod **4** a vykoná tam tretie, resp. štvrté snímanie

5 Ovládanie polohuje snímací systém späť do bezpečnej výšky.

6 V závislosti od parametrov cyklu **Q303** a **Q305** spracúva ovládanie zistený vzťažný bod, pozrite si "Základy cyklov snímacieho systému 408 až 419 pre zadávanie vzťažných bodov", Strana 189

7 Následne ovládanie uloží skutočné hodnoty do nasledujúcich parametrov Q

8 Keď si to želáte, zistí ovládanie následne v osobitnom snímacom procese ešte vzťažný bod v osi snímacieho systému

Číslo parametra Q	Význam
Q151	Skutočná hodnota stredu hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota stredu vedľajšej osi
Q153	Skutočná hodnota priemeru

Upozornenia

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému **400** až **499** nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc. Hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a cyklus **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- Vopred resetujte prepočty súradníc

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

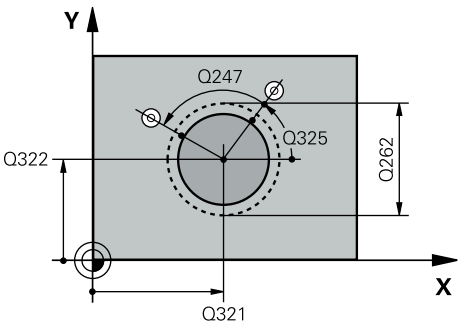
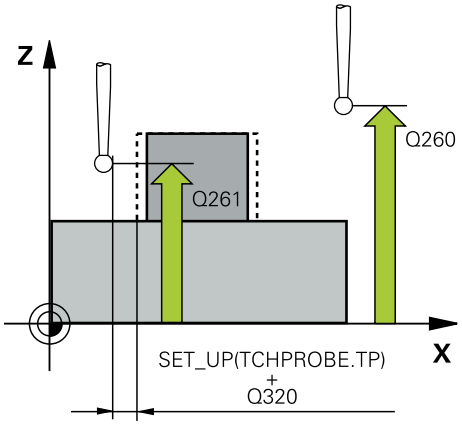
Na zabránenie kolízie medzi snímacím systémom a obrobkom zadajte požadovaný priemer čapu radšej **väčší**.

- Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

- Ovládanie zadá aktívne základné natočenie späť na začiatok cyklu.
- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Čím menší naprogramujete uhlový krok **Q247**, tým nepresnejšie vyráta ovládanie vzťažný bod. Minimálna vstupná hodnota: 5°

Naprogramujte uhlový krok menší ako 90°

Parametre cyklu

Pom. obr.	Parameter
	**Q321 Stred 1. osi** Stred výčnelka na hlavnej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...9999.9999**
	Q322 Stred osi 2? Stred výčnelka na vedľajšej osi roviny obrábania. Ak naprogramujete **Q322** = 0, ovládanie nasmeruje stred otvoru na kladnú os Y, ak naprogramujete **Q322** sa nerovná 0, ovládanie nasmeruje stred diery na požadovanú polohu. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q262 Pož. priemer? Približný priemer výčnelka. Hodnotu zadajte radšej väčšiu. Vstup: **0...99999.9999**
	Q325 Spúšť. uhol? Uhol medzi hlavnou osou roviny obrábania a prvým snímaným bodom. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-360 000...+360 000**
	Q247 Uhlový krok Uhol medzi dvomi meracími bodmi, znamienko uhlového kroku určí smer otáčania (- = v smere hodinových ručičiek, ktorým snímací systém prejde k nasledujúcemu meraciemu bodu. Ak chcete merať oblúky, naprogramujte uhlový krok menší ako 90°. Hodnota má prírastkový účinok. Vstup: **-120...+120**
	**Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** Súradnica stredu gule v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 Bezpečnostná vzdialenosť? Dodatočná vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok k stĺpcu **SET_UP** v tabuľke snímacieho systému. Hodnota má prírastkový účinok. Vstup: **0...99999.9999** alternatívne **PREDEF**
	Q260 Bezpečná výška? Súradnica v osi nástroja, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999** alternatívne **PREDEF**

Pom. obr.	Parameter
	Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)? Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi: **0**: Posuv medzi meracími bodmi vo výške merania **1**: : Posuv medzi meracími bodmi v bezpečnej výške Vstup: **0**, **1**
	Q305 Č. v tabuľke? Zadajte číslo riadka tabuľky vzťažných bodov/tabuľky nulových bodov, do ktorého ovládanie uloží súradnice stredového bodu. V závislosti od **Q303** zapíše ovládanie záznam do tabuľky vzťažných bodov alebo do tabuľky nulových bodov. Ak **Q303=1**, ovládanie vykoná zápis do tabuľky vzťažných bodov. Ak **Q303=0**, ovládanie vykoná zápis do tabuľky nulových bodov. Nulový bod sa neaktivuje automaticky. **Ďalšie informácie:** "Uloženie vypočítaného vzťažného bodu", Strana 190 Vstup: **0…+99.999**
	Q331 Nový ref. bod. hl. osi? Súradnica na hlavnej osi, na ktorú má ovládanie nastaviť zistený stred výčnelka. Základné nastavenie = 0. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999**
	Q332 Nový ref. bod. pomoc. osi? Súradnica na vedľajšej osi, na ktorú má ovládanie nastaviť zistený stred výčnelka. Základné nastavenie = 0. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999**
	Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)? Týmto parametrom určíte, či sa zistený vzťažný bod má uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky vzťažných bodov: **-1**: Nepoužívať! Túto hodnotu zapíše ovládanie pri načítaní starých NC programov pozrite si "Aplikácia", Strana 189 **0**: Zapísať zistený vzťažný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Ako vzťažný systém platí aktívny súradnicový systém obrobku **1**: Zapísať zistený vzťažný bod do tabuľky vzťažných bodov. Vstup: **-1**, **0**, **+1**

Pom. obr.	Parameter
	Q381 Snímanie v osi TS? (0/1) Týmto parametrom určíte, či má ovládanie zadať vzťažný bod aj v osi snímacieho systému: **0**: Nezadať vzťažný bod v osi snímacieho systému **1**: Zadať vzťažný bod v osi snímacieho systému Vstup: **0**, **1**
	Q382 Snímanie osi TS: Súr. 1. osi? Súradnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, v ktorom má byť zadaný vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak **Q381** = 1. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q383 Snímanie osi TS: Súr. 2. osi? Súradnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, v ktorom má byť zadaný vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak **Q381** = 1. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q384 Snímanie osi TS: Súr. 3. osi? Súradnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, v ktorom má byť zadaný vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak **Q381** = 1. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q333 Nový ref. bod osi TS? Súradnica v osi snímacieho systému, na ktorú má ovládanie zadať vzťažný bod. Základné nastavenie = 0. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q423 Počet meraní rovín (4/3)? Týmto parametrom určíte, či má ovládanie zmerať kruh tromi alebo štyrmi snímacími dotykmi: **3**: Použiť tri meracie body **4**: Použiť štyri meracie body (štandardné nastavenie) Vstup: **3**, **4**
	Q365 Sp. posuvu? Priamka=0/kruh=1 Týmto parametrom určíte, pomocou ktorej dráhovej funkcie sa má nástroj presúvať medzi meracími bodmi, ak je aktívny posuv v bezpečnej výške (**Q301** = 1): **0**: Posuv po priamke medzi obrábacími operáciami **1**: Posuv na priemere rozstupovej kružnice medzi obrábacími operáciami Vstup: **0**, **1**

Príklad

```
11 TCH PROBE 413 REF. B. VONK. KRUH ~
    Q321=+50          ;STRED 1. OSI ~
    Q322=+50          ;STRED 2. OSI ~
    Q262=+75          ;POZ. PRIEMER ~
    Q325=+0           ;START. UHOL ~
    Q247=+60          ;UHLOVY KROK ~
    Q261=-5           ;MER. VYSKA ~
    Q320=+0           ;BEZP. VZDIALENOST ~
    Q260=+20          ;BEZP. VYSKA ~
    Q301=+0           ;POHYB DO BEZP. VYS. ~
    Q305=+15          ;C. V TABULKE ~
    Q331=+0           ;REF. BOD ~
    Q332=+0           ;REF. BOD ~
    Q303=+1           ;ODOVZD. NAM. HODN. ~
    Q381=+1           ;SNIMANIE OSI TS ~
    Q382=+85          ;1. SUR. PRE OS TS ~
    Q383=+50          ;2. SUR. PRE OS TS ~
    Q384=+0           ;3. SUR. PRE OS TS ~
    Q333=+1           ;REF. BOD ~
    Q423=+4           ;POCET MERANI ~
    Q365=+1           ;SP. POSUVU
```

7.4.8 Cyklus 414 REF. B. VONK. ROH (#17 / #1-05-1)

Programovanie ISO
G414

Aplikácia

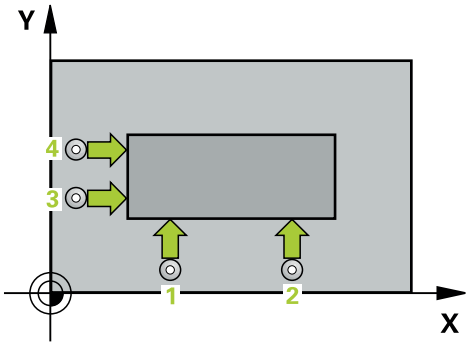
Cyklus snímacieho systému **414** zistí priesečník dvoch priamok a zadá ho ako vzťažný bod. Voliteľne môže ovládanie tento priesečník zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky vzťažných bodov.

Namiesto cyklu **414 REF. B. VONK. ROH** spoločnosť HEIDENHAIN odporúča výkonnejší cyklus **1416 SNÍMAŤ PRIESEČNÍK**.

Súvisiace témy

- Cyklus **1416 SNÍMAŤ PRIESEČNÍK**
  Ďalšie informácie: "Cyklus 1416 SNÍMAŤ PRIESEČNÍK (#17 / #1-05-1)", Strana 169

Priebeh cyklu



1 Ovládanie polohuje snímací systém pomocou polohovacej logiky do vopred určenej polohy prvého snímacieho bodu **1**.
Ďalšie informácie: "Polohovacia logika", Strana 66

2 Následne presunie snímací systém na vloženú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**). Ovládanie určí smer snímania automaticky v závislosti od naprogramovaného 3. meraného bodu

3 Potom sa presunie snímací systém na nasledujúci snímací bod **2** a vykoná tam druhé snímanie

4 Ovládanie presunie snímací systém na snímací bod **3** a potom na snímací bod **4** a vykoná tam tretie a štvrté snímanie

5 Ovládanie polohuje snímací systém späť do bezpečnej výšky.

6 V závislosti od parametrov cyklu **Q303** a **Q305** ovládanie spracuje zistený vzťažný bod, (pozrite si "Základy cyklov snímacieho systému 408 až 419 pre zadávanie vzťažných bodov", Strana 189)

7 Následne ovládanie uloží súradnice zisteného rohu do nasledujúcich parametrov Q

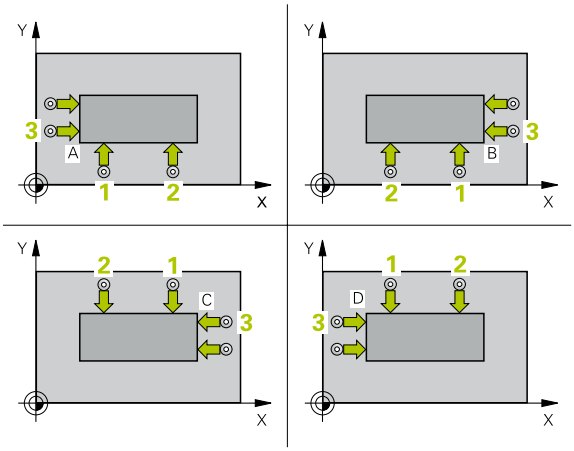
8 Keď si to želáte, zistí ovládanie následne v osobitnom snímacom procese ešte vzťažný bod v osi snímacieho systému

Ovládanie meria prvú priamku vždy v smere vedľajšej osi roviny opracovania.

Číslo parametra Q	Význam
Q151	Skutočná hodnota rohu hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota rohu vedľajšej osi

Definícia rohu

Polohou meracích bodov **1** a **3** stanovíte roh, na ktorý ovládanie vloží vzťažný bod (pozri nasledujúci obrázok a tabuľku).



Roh	Súradnica X	Súradnica Y
A	Bod **1** väčší ako bod **3**	Bod **1** menší ako bod **3**
B	Bod **1** menší ako bod **3**	Bod **1** menší ako bod **3**
C	Bod **1** menší ako bod **3**	Bod **1** väčší ako bod **3**
D	Bod **1** väčší ako bod **3**	Bod **1** väčší ako bod **3**

Upozornenia

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému **400** až **499** nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc. Hrozí nebezpečenstvo kolízie!

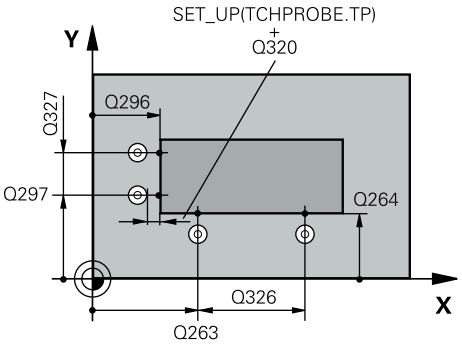
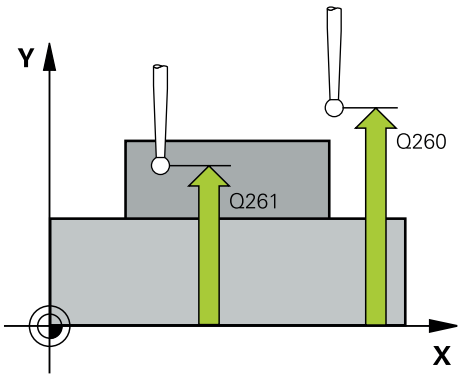
- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a cyklus **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- Vopred resetujte prepočty súradníc

- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Ovládanie zadá aktívne základné natočenie späť na začiatok cyklu.

Upozornenie k programovaniu

- Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Parametre cyklu

Pom. obr.	Parameter
	**Q263 1. Bod merania 1. osi?** Súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999**
	Q264 1. Bod merania 2. osi? Súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999**
	Q326 Odstup 1. osi? Vzdialenosť medzi prvým a druhým meracím bodom na hlavnej osi roviny obrábania. Hodnota má prírastkový účinok. Vstup: **0…99999.9999**
	Q296 3. Bod merania 1. osi? Súradnica tretieho snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999**
	Q297 3. Bod merania 2. osi? Súradnica tretieho snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999**
	Q327 Odstup 2. osi? Vzdialenosť medzi tretím a štvrtým meracím bodom na vedľajšej osi roviny obrábania. Hodnota má prírastkový účinok. Vstup: **0…99999.9999**
	**Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** Súradnica stredu gule v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999**
	Q320 Bezpečnostná vzdialenosť? Dodatočná vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok k stĺpcu **SET_UP** v tabuľke snímacieho systému. Hodnota má prírastkový účinok. Vstup: **0…99999.9999** alternatívne **PREDEF**

Pom. obr.	Parameter
	Q260 Bezpečná výška? Súradnica v osi nástroja, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999** alternatívne **PREDEF**
	Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)? Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi: **0**: Posuv medzi meracími bodmi vo výške merania **1**: : Posuv medzi meracími bodmi v bezpečnej výške Vstup: **0**, **1**
	Q304 Vykonať zákl. natoč. (0/1)? Týmto parametrom určíte, či má ovládanie kompenzovať šikmú polohu obrobku základným natočením: **0**: Nevykonať žiadne základné natočenie **1**: Vykonať základné natočenie Vstup: **0**, **1**
	Q305 Č. v tabuľke? Zadajte číslo riadka tabuľky vzťažných bodov/tabuľky nulových bodov, do ktorého ovládanie uloží súradnice rohu. V závislosti od **Q303** zapíše ovládanie záznam do tabuľky vzťažných bodov alebo do tabuľky nulových bodov: Keď je **Q303 = 1**, potom zapíše ovládanie do tabuľky vzťažných bodov. Ak **Q303 = 0**, potom ovládanie vykoná zápis do tabuľky nulových bodov. Nulový bod sa neaktivuje automaticky. **Ďalšie informácie:** "Uloženie vypočítaného vzťažného bodu", Strana 190 Vstup: **0...+99.999**
	Q331 Nový ref. bod. hl. osi? Súradnica na hlavnej osi, na ktorú má ovládanie nastaviť zistený roh. Základné nastavenie = 0. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q332 Nový ref. bod. pomoc. osi? Súradnica na vedľajšej osi, na ktorú má ovládanie nastaviť zistený roh. Základné nastavenie = 0. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**

Pom. obr.	Parameter
	Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)? Týmto parametrom určíte, či sa zistený vzťažný bod má uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky vzťažných bodov: **-1**: Nepoužívať! Túto hodnotu zapíše ovládanie pri načítaní starých NC programov pozrite si "Aplikácia", Strana 189 **0**: Zapísať zistený vzťažný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Ako vzťažný systém platí aktívny súradnicový systém obrobku **1**: Zapísať zistený vzťažný bod do tabuľky vzťažných bodov. Vstup: **-1**, **0**, **+1**
	Q381 Snímanie v osi TS? (0/1) Týmto parametrom určíte, či má ovládanie zadať vzťažný bod aj v osi snímacieho systému: **0**: Nezadať vzťažný bod v osi snímacieho systému **1**: Zadať vzťažný bod v osi snímacieho systému Vstup: **0**, **1**
	Q382 Snímanie osi TS: Súr. 1. osi? Súradnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, v ktorom má byť zadaný vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak **Q381** = 1. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q383 Snímanie osi TS: Súr. 2. osi? Súradnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, v ktorom má byť zadaný vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak **Q381** = 1. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q384 Snímanie osi TS: Súr. 3. osi? Súradnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, v ktorom má byť zadaný vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak **Q381** = 1. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q333 Nový ref. bod osi TS? Súradnica v osi snímacieho systému, na ktorú má ovládanie zadať vzťažný bod. Základné nastavenie = 0. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**

Príklad

```
11 TCH PROBE 414 REF. B. VONK. ROH ~
    Q263=+37                ;1. BOD 1. OSI ~
    Q264=+7                 ;1. BOD 2. OSI ~
    Q326=+50                ;ODSTUP 1. OSI ~
    Q296=+95                ;3. BOD 1. OSI ~
    Q297=+25                ;3. BOD 2. OSI ~
    Q327=+45                ;ODSTUP 2. OSI ~
    Q261=-5                 ;MER. VYSKA ~
    Q320=+0                 ;BEZP. VZDIALENOST ~
    Q260=+20                ;BEZP. VYSKA ~
    Q301=+0                 ;POHYB DO BEZP. VYS. ~
    Q304=+0                 ;ZAKL NATOC. ~
    Q305=+7                 ;C. V TABULKE ~
    Q331=+0                 ;REF. BOD ~
    Q332=+0                 ;REF. BOD ~
    Q303=+1                 ;ODOVZD. NAM. HODN. ~
    Q381=+1                 ;SNIMANIE OSI TS ~
    Q382=+85                ;1. SUR. PRE OS TS ~
    Q383=+50                ;2. SUR. PRE OS TS ~
    Q384=+0                 ;3. SUR. PRE OS TS ~
    Q333=+1                 ;REF. BOD
```

7.4.9 Cyklus 415 REF. B. VNUT. ROH (#17 / #1-05-1)

Programovanie ISO

G415

Aplikácia

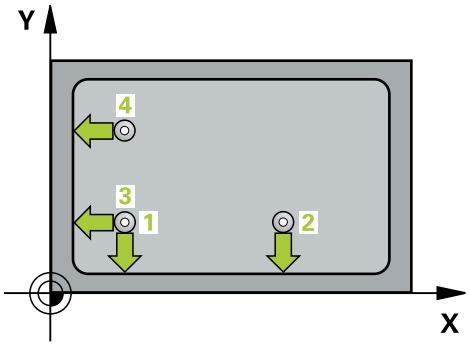
Cyklus snímacieho systému **415** zistí priesečník dvoch priamok a zadá ho ako vzťažný bod. Voliteľne môže ovládanie tento priesečník zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky vzťažných bodov.

Namiesto cyklu **415 REF. B. VNUT. ROH** spoločnosť HEIDENHAIN odporúča výkonnejší cyklus **1416 SNÍMAŤ PRIESEČNÍK**.

Súvisiace témy

- Cyklus **1416 SNÍMAŤ PRIESEČNÍK**
  Ďalšie informácie: "Cyklus 1416 SNÍMAŤ PRIESEČNÍK (#17 / #1-05-1)", Strana 169

Priebeh cyklu



1 Ovládanie polohuje snímací systém pomocou polohovacej logiky do vopred určenej polohy prvého snímacieho bodu **1**.

Ďalšie informácie: "Polohovacia logika", Strana 66

2 Následne presunie snímací systém na vloženú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**). Smer snímania je daný číslom rohu

3 Potom sa presunie snímací systém na ďalší snímací bod **2**, ovládanie pritom posunie snímací systém vo vedľajšej osi o bezpečnostnú vzdialenosť **Q320** + **SET_UP** + polomer snímacej guľôčky a vykoná tam druhé snímanie

4 Ovládanie polohuje snímací systém k snímaciemu bodu **3** (logika polohovania ako pri 1. snímacom bode) a vykoná ho

5 Potom prechádza snímací systém do snímacieho bodu **4**. Ovládanie posunie pritom snímací systém v hlavnej osi o bezpečnostnú vzdialenosť **Q320** + **SET_UP** + polomer snímacej guľôčky a vykoná tam štvrté snímanie

6 Ovládanie polohuje snímací systém späť do bezpečnej výšky.

7 V závislosti od parametrov cyklu **Q303** a **Q305** ovládanie spracuje zistený vzťažný bod, (pozrite si "Základy cyklov snímacieho systému 408 až 419 pre zadávanie vzťažných bodov", Strana 189)

8 Následne ovládanie uloží súradnice zisteného rohu do nasledujúcich parametrov Q

9 Keď si to želáte, zistí ovládanie následne v osobitnom snímacom procese ešte vzťažný bod v osi snímacieho systému

Ovládanie meria prvú priamku vždy v smere vedľajšej osi roviny opracovania.

Číslo parametra Q	Význam
Q151	Skutočná hodnota rohu hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota rohu vedľajšej osi

Upozornenia

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému **400** až **499** nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc. Hrozí nebezpečenstvo kolízie!

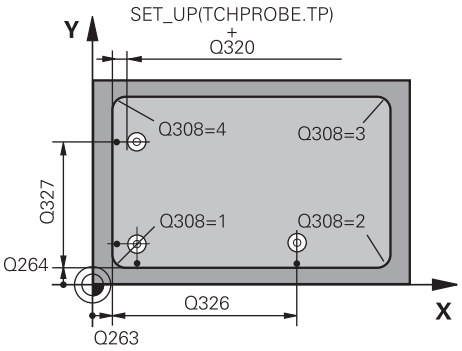
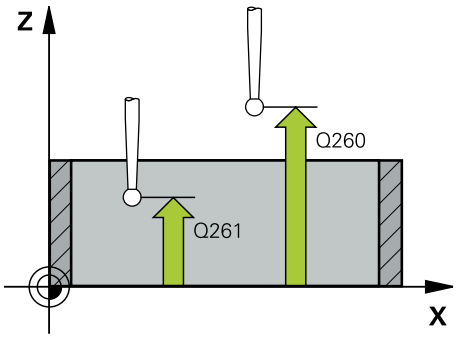
- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a cyklus **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- Vopred resetujte prepočty súradníc

- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Ovládanie zadá aktívne základné natočenie späť na začiatok cyklu.

Upozornenie k programovaniu

- Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Parametre cyklu

Pom. obr.	Parameter
	**Q263 1. Bod merania 1. osi?** Súradnica rohu na hlavnej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q264 1. Bod merania 2. osi? Súradnica rohu na vedľajšej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q326 Odstup 1. osi? Vzdialenosť medzi rohom a druhým meracím bodom na hlavnej osi roviny obrábania. Hodnota má prírastkový účinok. Vstup: **0...99999.9999**
	Q327 Odstup 2. osi? Vzdialenosť medzi rohom a štvrtým meracím bodom na vedľajšej osi roviny obrábania. Hodnota má prírastkový účinok. Vstup: **0...99999.9999**
	Q308 Roh? (1/2/3/4) Číslo rohu, na ktorý má ovládanie zadať vzťažný bod. Vstup: **1**, **2**, **3**, **4**
	**Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** Súradnica stredu gule v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 Bezpečnostná vzdialenosť? Dodatočná vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok k stĺpcu **SET_UP** v tabuľke snímacieho systému. Hodnota má prírastkový účinok. Vstup: **0...99999.9999** alternatívne **PREDEF**
	Q260 Bezpečná výška? Súradnica v osi nástroja, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999** alternatívne **PREDEF**
	Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)? Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi: **0**: Posuv medzi meracími bodmi vo výške merania **1**: : Posuv medzi meracími bodmi v bezpečnej výške Vstup: **0**, **1**

Pom. obr.	Parameter
	Q304 Vykonať zákl. natoč. (0/1)? Týmto parametrom určíte, či má ovládanie kompenzovať šikmú polohu obrobku základným natočením: **0**: Nevykonať žiadne základné natočenie **1**: Vykonať základné natočenie Vstup: **0**, **1**
	Q305 Č. v tabuľke? Zadajte číslo riadka tabuľky vzťažných bodov/tabuľky nulových bodov, do ktorého ovládanie uloží súradnice rohu. V závislosti od **Q303** zapíše ovládanie záznam do tabuľky vzťažných bodov alebo do tabuľky nulových bodov: Keď je **Q303 = 1**, potom zapíše ovládanie do tabuľky vzťažných bodov. Ak **Q303 = 0**, potom ovládanie vykoná zápis do tabuľky nulových bodov. Nulový bod sa neaktivuje automaticky. **Ďalšie informácie:** "Uloženie vypočítaného vzťažného bodu", Strana 190 Vstup: **0…+99.999**
	Q331 Nový ref. bod. hl. osi? Súradnica na hlavnej osi, na ktorú má ovládanie nastaviť zistený roh. Základné nastavenie = 0. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999**
	Q332 Nový ref. bod. pomoc. osi? Súradnica na vedľajšej osi, na ktorú má ovládanie nastaviť zistený roh. Základné nastavenie = 0. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999**
	Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)? Týmto parametrom určíte, či sa zistený vzťažný bod má uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky vzťažných bodov: **-1**: Nepoužívať! Túto hodnotu zapíše ovládanie pri načítaní starých NC programov pozrite si "Aplikácia", Strana 189 **0**: Zapísať zistený vzťažný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Ako vzťažný systém platí aktívny súradnicový systém obrobku **1**: Zapísať zistený vzťažný bod do tabuľky vzťažných bodov. Vstup: **-1**, **0**, **+1**

Pom. obr.	Parameter
	Q381 Snímanie v osi TS? (0/1) Týmto parametrom určíte, či má ovládanie zadať vzťažný bod aj v osi snímacieho systému: **0**: Nezadať vzťažný bod v osi snímacieho systému **1**: Zadať vzťažný bod v osi snímacieho systému Vstup: **0**, **1**
	Q382 Snímanie osi TS: Súr. 1. osi? Súradnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, v ktorom má byť zadaný vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak **Q381** = 1. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q383 Snímanie osi TS: Súr. 2. osi? Súradnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, v ktorom má byť zadaný vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak **Q381** = 1. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q384 Snímanie osi TS: Súr. 3. osi? Súradnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, v ktorom má byť zadaný vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak **Q381** = 1. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q333 Nový ref. bod osi TS? Súradnica v osi snímacieho systému, na ktorú má ovládanie zadať vzťažný bod. Základné nastavenie = 0. Hodnota má absolútny účinok.

Pom. obr.	Parameter
	Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**

Príklad

```
11 TCH PROBE 415 REF. B. VNUT. ROH ~
    Q263=+37                ;1. BOD 1. OSI ~
    Q264=+7                 ;1. BOD 2. OSI ~
    Q326=+50                ;ODSTUP 1. OSI ~
    Q327=+45                ;ODSTUP 2. OSI ~
    Q308=+1                 ;ROH ~
    Q261=-5                 ;MER. VYSKA ~
    Q320=+0                 ;BEZP. VZDIALENOST ~
    Q260=+20                ;BEZP. VYSKA ~
    Q301=+0                 ;POHYB DO BEZP. VYS. ~
    Q304=+0                 ;ZAKL NATOC. ~
    Q305=+7                 ;C. V TABULKE ~
    Q331=+0                 ;REF. BOD ~
    Q332=+0                 ;REF. BOD ~
    Q303=+1                 ;ODOVZD. NAM. HODN. ~
    Q381=+1                 ;SNIMANIE OSI TS ~
    Q382=+85                ;1. SUR. PRE OS TS ~
    Q383=+50                ;2. SUR. PRE OS TS ~
    Q384=+0                 ;3. SUR. PRE OS TS ~
    Q333=+1                 ;REF. BOD
```

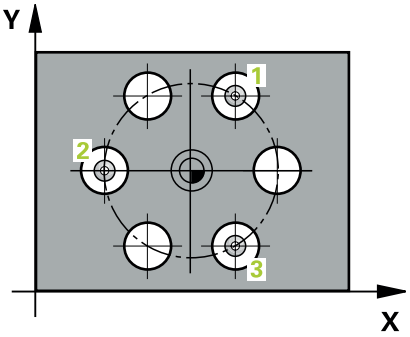
7.4.10 Cyklus 416 REF. B. ST. ROZ. KR. (#17 / #1-05-1)

Programovanie ISO
G416

Aplikácia

Cyklus snímacieho systému **416** vypočíta stredový bod rozstupovej kružnice meraním troch otvorov a zadá tento stredový bod ako vzťažný bod. Voliteľne môže ovládanie tento stredový bod zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky vzťažných bodov.

Priebeh cyklu



1 Ovládanie polohuje snímací systém pomocou polohovacej logiky na zadaný stredový bod prvého otvoru **1**

Ďalšie informácie: "Polohovacia logika", Strana 66

2 Potom snímací systém prejde na zadanú meraciu výšku a štyrmi snímaniami zaznamená prvý stredový bod otvoru

3 Následne snímací systém prejde späť na bezpečnú výšku a polohuje sa na zadaný stred druhého otvoru **2**

4 Ovládanie posúva snímací systém na zadanú meraciu výšku a zaznamená štyrmi snímaniami druhý stredový bod otvoru

5 Následne snímací systém prejde späť na bezpečnú výšku a polohuje sa na zadaný stredový bod tretieho otvoru **3**

6 Ovládanie posúva snímací systém na zadanú meraciu výšku a zaznamenáva štyrmi snímaniami stredový bod tretieho otvoru

7 Ovládanie polohuje snímací systém späť do bezpečnej výšky.

8 V závislosti od parametrov cyklu **Q303** a **Q305** ovládanie spracuje zistený vzťažný bod, (pozrite si "Základy cyklov snímacieho systému 408 až 419 pre zadávanie vzťažných bodov", Strana 189)

9 Následne ovládanie uloží skutočné hodnoty do nasledujúcich parametrov Q

10 Keď si to želáte, zistí ovládanie následne v osobitnom snímacom procese ešte vzťažný bod v osi snímacieho systému

Číslo parametra Q	Význam
Q151	Skutočná hodnota stredu hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota stredu vedľajšej osi
Q153	Skutočná hodnota priemeru rozstupovej kružnice

Upozornenia

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému **400** až **499** nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc. Hrozí nebezpečenstvo kolízie!

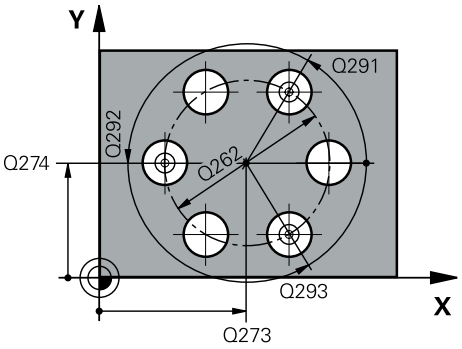
- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a cyklus **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- Vopred resetujte prepočty súradníc

- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Ovládanie zadá aktívne základné natočenie späť na začiatok cyklu.

Upozornenie k programovaniu

- Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Parametre cyklu

Pom. obr.	Parameter
	**Q273 Stred 1. osi (pož. hodn.)?** Stred rozstupovej kružnice (požadovaná hodnota) na hlavnej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999** **Q274 Stred 2. osi (pož. hodn.)?** Stred rozstupovej kružnice (požadovaná hodnota) na vedľajšej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999** **Q262 Pož. priemer?** Zadajte približný priemer kruhu otvorov. Čím menší je priemer otvorov, tým presnejšie musíte zadať požadovaný priemer. Vstup: **0…99999.9999** **Q291 Uhol 1. otvor?** Polárne súradnice uhla stredového bodu prvého otvoru v rovine obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-360 000…+360 000** **Q292 Uhol 2. otvor?** Polárne súradnice uhla stredového bodu druhého otvoru v rovine obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-360 000…+360 000** **Q293 Uhol 3. otvor?** Polárne súradnice uhla stredového bodu tretieho otvoru v rovine obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-360 000…+360 000** **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** Súradnica stredu gule v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999** **Q260 Bezpečná výška?** Súradnica v osi nástroja, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999** alternatívne **PREDEF**

Pom. obr.	Parameter
	Q305 Č. v tabuľke? Zadajte číslo riadka tabuľky vzťažných bodov/tabuľky nulových bodov, do ktorého ovládanie uloží súradnice stredového bodu. V závislosti od **Q303** zapíše ovládanie záznam do tabuľky vzťažných bodov alebo do tabuľky nulových bodov. Ak **Q303=1**, ovládanie vykoná zápis do tabuľky vzťažných bodov. Ak **Q303=0**, ovládanie vykoná zápis do tabuľky nulových bodov. Nulový bod sa neaktivuje automaticky. **Ďalšie informácie:** "Uloženie vypočítaného vzťažného bodu", Strana 190 Vstup: **0...+99.999**
	Q331 Nový ref. bod. hl. osi? Súradnica na hlavnej osi, na ktorú má ovládanie zadať zistený stred rozstupovej kružnice. Základné nastavenie = 0. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q332 Nový ref. bod. pomoc. osi? Súradnica na vedľajšej osi, na ktorú má ovládanie zadať zistený stred rozstupovej kružnice. Základné nastavenie = 0. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)? Týmto parametrom určíte, či sa zistený vzťažný bod má uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky vzťažných bodov: **-1**: Nepoužívať! Túto hodnotu zapíše ovládanie pri načítaní starých NC programov pozrite si "Aplikácia", Strana 189 **0**: Zapísať zistený vzťažný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Ako vzťažný systém platí aktívny súradnicový systém obrobku **1**: Zapísať zistený vzťažný bod do tabuľky vzťažných bodov. Vstup: **-1**, **0**, **+1**
	Q381 Snímanie v osi TS? (0/1) Týmto parametrom určíte, či má ovládanie zadať vzťažný bod aj v osi snímacieho systému: **0**: Nezadať vzťažný bod v osi snímacieho systému **1**: Zadať vzťažný bod v osi snímacieho systému Vstup: **0**, **1**

Pom. obr.	Parameter
	Q382 Snímanie osi TS: Súr. 1. osi? Súradnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, v ktorom má byť zadaný vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak **Q381** = 1. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q383 Snímanie osi TS: Súr. 2. osi? Súradnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, v ktorom má byť zadaný vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak **Q381** = 1. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q384 Snímanie osi TS: Súr. 3. osi? Súradnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, v ktorom má byť zadaný vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak **Q381** = 1. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q333 Nový ref. bod osi TS? Súradnica v osi snímacieho systému, na ktorú má ovládanie zadať vzťažný bod. Základné nastavenie = 0. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 Bezpečnostná vzdialenosť? Dodatočná vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok k **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému) a len pri snímaní vzťažného bodu v osi snímacieho systému. Hodnota má prírastkový účinok.

Pom. obr.	Parameter
	Vstup: **0…99999.9999** alternatívne **PREDEF**

Príklad

```
11 TCH PROBE 416 REF. B. ST. ROZ. KR. ~
    Q273=+50          ;STRED 1. OSI ~
    Q274=+50          ;STRED 2. OSI ~
    Q262=+90          ;POZ. PRIEMER ~
    Q291=+34          ;UHOL 1. OTVOR ~
    Q292=+70          ;UHOL 2. OTVOR ~
    Q293=+210         ;UHOL 3. OTVOR ~
    Q261=-5           ;MER. VYSKA ~
    Q260=+20          ;BEZP. VYSKA ~
    Q305=+12          ;C. V TABULKE ~
    Q331=+0           ;REF. BOD ~
    Q332=+0           ;REF. BOD ~
    Q303=+1           ;ODOVZD. NAM. HODN. ~
    Q381=+1           ;SNIMANIE OSI TS ~
    Q382=+85          ;1. SUR. PRE OS TS ~
    Q383=+50          ;2. SUR. PRE OS TS ~
    Q384=+0           ;3. SUR. PRE OS TS ~
    Q333=+1           ;REF. BOD ~
    Q320=+0           ;BEZP. VZDIALENOST
```

7.4.11 Cyklus 417 REF. BOD OSI TS (#17 / #1-05-1)

Programovanie ISO
G417

Aplikácia

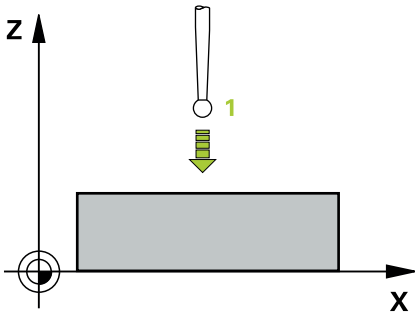
Cyklus snímacieho systému **417** meria ľubovoľnú súradnicu v osi snímacieho systému a zadá túto súradnicu ako vzťažný bod. Voliteľne môže ovládanie nameranú súradnicu zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky vzťažných bodov.

Namiesto cyklu **417 REF. BOD OSI TS** spoločnosť HEIDENHAIN odporúča výkonnejší cyklus **1400 SNÍMAŤ POLOHU**.

Súvisiace témy

- Cyklus **1400 SNÍMAŤ POLOHU**
  Ďalšie informácie: "Cyklus 1400 SNIMANIE POLOHY (#17 / #1-05-1)", Strana 253

Priebeh cyklu



1 Ovládanie polohuje snímací systém polohovacou logikou do naprogramovaného snímacieho bodu **1**. Ovládanie pritom posunie snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť v smere kladnej osi snímacieho systému
Ďalšie informácie: "Polohovacia logika", Strana 66
2 Následne presunie snímací systém v osi snímacieho systému na zadanú súradnicu snímacieho bodu **1** a jednoduchým snímaním zaznamená skutočnú polohu
3 Ovládanie polohuje snímací systém späť do bezpečnej výšky.
4 V závislosti od parametrov cyklu **Q303** a **Q305** ovládanie spracuje zistený vzťažný bod, (pozrite si "Základy cyklov snímacieho systému 408 až 419 pre zadávanie vzťažných bodov", Strana 189)
5 Následne ovládanie uloží skutočné hodnoty do nasledujúcich parametrov Q

Číslo parametra Q	Význam
Q160	Nameraný bod skutočnej hodnoty

Upozornenia

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému **400** až **499** nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc. Hrozí nebezpečenstvo kolízie!

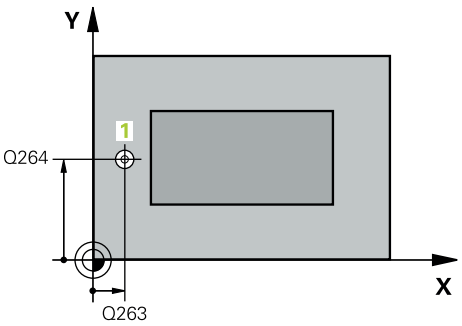
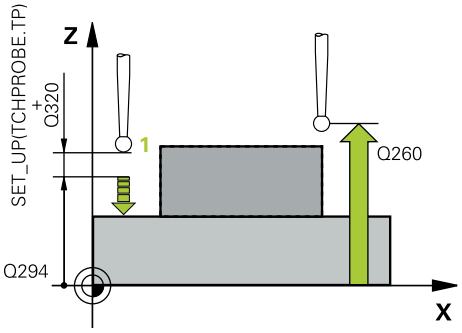
- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a cyklus **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- Vopred resetujte prepočty súradníc

- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Ovládanie zadá v tejto osi vzťažný bod.
- Ovládanie zadá aktívne základné natočenie späť na začiatok cyklu.

Upozornenie k programovaniu

- Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Parametre cyklu

Pom. obr.	Parameter
	**Q263 1. Bod merania 1. osi?** Súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q264 1. Bod merania 2. osi? Súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	**Q294 1. Bod merania 3. os?** Súradnica prvého snímacieho bodu na osi snímacieho systému. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 Bezpečnostná vzdialenosť? Dodatočná vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok k stĺpcu **SET_UP** v tabuľke snímacieho systému. Hodnota má prírastkový účinok. Vstup: **0...99999.9999** alternatívne **PREDEF**
	Q260 Bezpečná výška? Súradnica v osi nástroja, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999** alternatívne **PREDEF**
	Q305 Č. v tabuľke? Zadajte číslo riadka tabuľky vzťažných bodov/tabuľky nulových bodov, do ktorej ovládanie ukladá súradnice. V závislosti od **Q303** zapíše ovládanie záznam do tabuľky vzťažných bodov alebo do tabuľky nulových bodov. Ak **Q303 = 1**, ovládanie vykoná zápis do tabuľky vzťažných bodov. Ak **Q303 = 0**, ovládanie vykoná zápis do tabuľky nulových bodov. Nulový bod sa neaktivuje automaticky **Ďalšie informácie:** "Uloženie vypočítaného vzťažného bodu", Strana 190 Vstup: **0...+99.999**
	Q333 Nový ref. bod osi TS? Súradnica v osi snímacieho systému, na ktorú má ovládanie zadať vzťažný bod. Základné nastavenie = 0. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**

Pom. obr.	Parameter
	Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)? Týmto parametrom určíte, či sa zistený vzťažný bod má uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky vzťažných bodov: **-1**: Nepoužívať! Túto hodnotu zapíše ovládanie pri načítaní starých NC programov pozrite si "Aplikácia", Strana 189 **0**: Zapísať zistený vzťažný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Ako vzťažný systém platí aktívny súradnicový systém obrobku **1**: Zapísať zistený vzťažný bod do tabuľky vzťažných bodov. Vstup: **-1**, **0**, **+1**

Príklad

```
11 TCH PROBE 417 REF. BOD OSI TS ~
    Q263=+25          ;1. BOD 1. OSI ~
    Q264=+25          ;1. BOD 2. OSI ~
    Q294=+25          ;1. BOD 3. OSI ~
    Q320=+0           ;BEZP. VZDIALENOST ~
    Q260=+50          ;BEZP. VYSKA ~
    Q305=+0           ;C. V TABULKE ~
    Q333=+0           ;REF. BOD ~
    Q303=+1           ;ODOVZD. NAM. HODN.
```

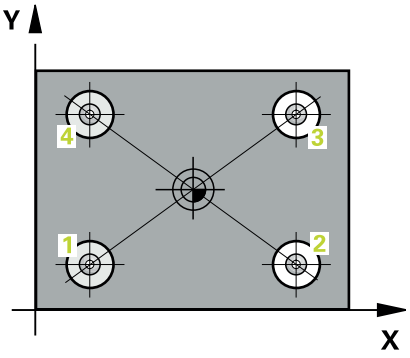
7.4.12 Cyklus 418 REF. B. 4 OTVOROV (#17 / #1-05-1)

Programovanie ISO
G418

Aplikácia

Cyklus snímacieho systému **418** vypočíta priesečník spojovacích čiar vždy dvoch stredov otvorov a zadá tento priesečník ako vzťažný bod. Voliteľne môže ovládanie tento priesečník zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky vzťažných bodov.

Priebeh cyklu



1 Ovládanie polohuje snímací systém pomocou polohovacej logiky do stredového bodu prvého otvoru **1**

Ďalšie informácie: "Polohovacia logika", Strana 66

2 Potom snímací systém prejde na zadanú meraciu výšku a štyrmi snímaniami zaznamená prvý stredový bod otvoru

3 Následne snímací systém prejde späť na bezpečnú výšku a polohuje sa na zadaný stred druhého otvoru **2**

4 Ovládanie posúva snímací systém na zadanú meraciu výšku a zaznamená štyrmi snímaniami druhý stredový bod otvoru

5 Ovládanie opakuje proces pre otvory **3** a **4**

6 Ovládanie polohuje snímací systém späť do bezpečnej výšky.

7 V závislosti od parametrov cyklu **Q303** a **Q305** ovládanie spracuje zistený vzťažný bod, (pozrite si "Základy cyklov snímacieho systému 408 až 419 pre zadávanie vzťažných bodov", Strana 189)

8 Ovládanie vypočíta vzťažný bod ako priesečník spojovacích čiar stredového bodu diery **1**/**3** a **2**/**4** a uloží skutočné hodnoty do parametrov Q uvedených v nasledujúcom texte

9 Keď si to želáte, zistí ovládanie následne v osobitnom snímacom procese ešte vzťažný bod v osi snímacieho systému

Číslo parametra Q	Význam
Q151	Skutočná hodnota priesečníku hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota priesečníku vedľajšej osi

Upozornenia

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému **400** až **499** nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc. Hrozí nebezpečenstvo kolízie!

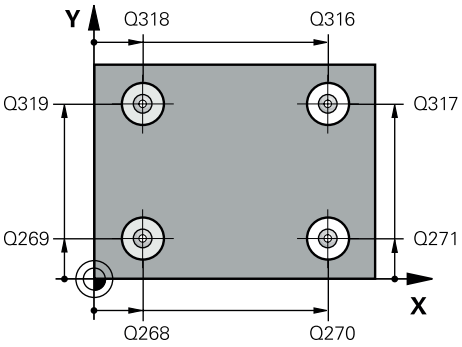
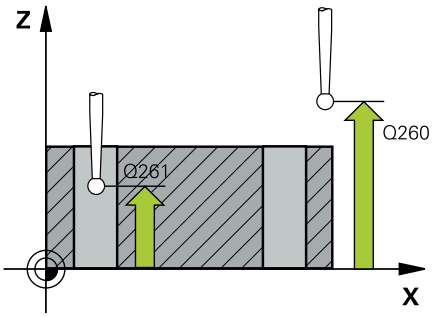
- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a cyklus **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- Vopred resetujte prepočty súradníc

- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Ovládanie zadá aktívne základné natočenie späť na začiatok cyklu.

Upozornenie k programovaniu

- Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Parametre cyklu

Pom. obr.	Parameter
	**Q268 1. Otvor: Stred 1. osi** Stred prvého otvoru na hlavnej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…9999.9999**
	Q269 1. Otvor: Stred osi 2? Stred prvého otvoru na vedľajšej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999**
	Q270 2. Otvor: Stred 1. osi Stred druhého otvoru na hlavnej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999**
	Q271 2. Otvor: Stred osi 2? Stred druhého otvoru na vedľajšej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999**
	Q316 3. Otvor: Stred 1. osi Stred 3. otvoru na hlavnej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999**
	Q317 3. Otvor: Stred osi 2? Stred 3. otvoru na vedľajšej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999**
	Q318 4. Otvor: Stred 1. osi Stred 4. otvoru na hlavnej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999**
	Q319 4. Otvor: Stred osi 2? Stred 4. otvoru na vedľajšej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999**
	**Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** Súradnica stredu gule v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999**
	Q260 Bezpečná výška? Súradnica v osi nástroja, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999** alternatívne **PREDEF**

Pom. obr.	Parameter
	Q305 Č. v tabuľke? Zadajte číslo riadka tabuľky vzťažných bodov/tabuľky nulových bodov, do ktorej ovládanie ukladá súradnice priesečníka spojovacích čiar. V závislosti od **Q303** zapíše ovládanie záznam do tabuľky vzťažných bodov alebo do tabuľky nulových bodov. Ak **Q303 = 1**, ovládanie vykoná zápis do tabuľky vzťažných bodov. Ak **Q303 = 0**, ovládanie vykoná zápis do tabuľky nulových bodov. Nulový bod sa neaktivuje automaticky **Ďalšie informácie:** "Uloženie vypočítaného vzťažného bodu", Strana 190 Vstup: **0…+99.999**
	Q331 Nový ref. bod. hl. osi? Súradnica na hlavnej osi, na ktorú má ovládanie zadať zistený priesečník spojovacích čiar. Základné nastavenie = 0. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999**
	Q332 Nový ref. bod. pomoc. osi? Súradnica na vedľajšej osi, na ktorú má ovládanie zadať zistený priesečník spojovacích čiar. Základné nastavenie = 0. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…9999.9999**
	Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)? Týmto parametrom určíte, či sa zistený vzťažný bod má uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky vzťažných bodov: **-1**: Nepoužívať! Túto hodnotu zapíše ovládanie pri načítaní starých NC programov pozrite si "Aplikácia", Strana 189 **0**: Zapísať zistený vzťažný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Ako vzťažný systém platí aktívny súradnicový systém obrobku **1**: Zapísať zistený vzťažný bod do tabuľky vzťažných bodov. Vstup: **-1**, **0**, **+1**
	Q381 Snímanie v osi TS? (0/1) Týmto parametrom určíte, či má ovládanie zadať vzťažný bod aj v osi snímacieho systému: **0**: Nezadať vzťažný bod v osi snímacieho systému **1**: Zadať vzťažný bod v osi snímacieho systému Vstup: **0**, **1**

Pom. obr.	Parameter
	Q382 Snímanie osi TS: Súr. 1. osi? Súradnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, v ktorom má byť zadaný vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak **Q381** = 1. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999**
	Q383 Snímanie osi TS: Súr. 2. osi? Súradnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, v ktorom má byť zadaný vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak **Q381** = 1. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999**
	Q384 Snímanie osi TS: Súr. 3. osi? Súradnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, v ktorom má byť zadaný vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak **Q381** = 1. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999**
	Q333 Nový ref. bod osi TS? Súradnica v osi snímacieho systému, na ktorú má ovládanie zadať vzťažný bod. Základné nastavenie = 0. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999**

Príklad

```
11 TCH PROBE 418 REF. B. 4 OTVOROV ~
    Q268=+20                ;1. STRED 1. OSI ~
    Q269=+25                ;1. STRED 2. OSI ~
    Q270=+150               ;2. STRED 1. OSI ~
    Q271=+25                ;2. STRED 2. OSI ~
    Q316=+150               ;3. STRED 1. OSI ~
    Q317=+85                ;3. STRED 2. OSI ~
    Q318=+22                ;4. STRED 1. OSI ~
    Q319=+80                ;4. STRED 2. OSI ~
    Q261=-5                 ;MER. VYSKA ~
    Q260=+10                ;BEZP. VYSKA ~
    Q305=+12                ;C. V TABULKE ~
    Q331=+0                 ;REF. BOD ~
    Q332=+0                 ;REF. BOD ~
    Q303=+1                 ;ODOVZD. NAM. HODN. ~
    Q381=+1                 ;SNIMANIE OSI TS ~
    Q382=+85                ;1. SUR. PRE OS TS ~
    Q383=+50                ;2. SUR. PRE OS TS ~
    Q384=+0                 ;3. SUR. PRE OS TS ~
    Q333=+0                 ;REF. BOD
```

7.4.13 Cyklus 419 REF. BOD. JEDN. OSI (#17 / #1-05-1)

Programovanie ISO
G419

Aplikácia

Cyklus snímacieho systému **419** meria ľubovoľnú súradnicu vo voliteľnej osi a zadá túto súradnicu ako vzťažný bod. Voliteľne môže ovládanie nameranú súradnicu zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky vzťažných bodov.

Namiesto cyklu **419 REF. BOD. JEDN. OSI** spoločnosť HEIDENHAIN odporúča výkonnejší cyklus **1400 SNÍMAŤ POLOHU**.

Súvisiace témy

- Cyklus **1400 SNÍMAŤ POLOHU**
  Ďalšie informácie: "Cyklus 1400 SNIMANIE POLOHY (#17 / #1-05-1)", Strana 253

Priebeh cyklu

1 Ovládanie polohuje snímací systém pomocou polohovacej logiky do vopred určenej polohy prvého snímacieho bodu **1**.
  Ďalšie informácie: "Polohovacia logika", Strana 66
2 Následne snímací systém posúva na zadanú meraciu výšku a zachytáva aktuálnu polohu jednoduchým snímaním
3 Ovládanie polohuje snímací systém späť do bezpečnej výšky.
4 V závislosti od parametrov cyklu **Q303** a **Q305** spracúva ovládanie zistený vzťažný bod, pozrite si "Základy cyklov snímacieho systému 408 až 419 pre zadávanie vzťažných bodov", Strana 189

Upozornenia

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému **400** až **499** nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc. Hrozí nebezpečenstvo kolízie!

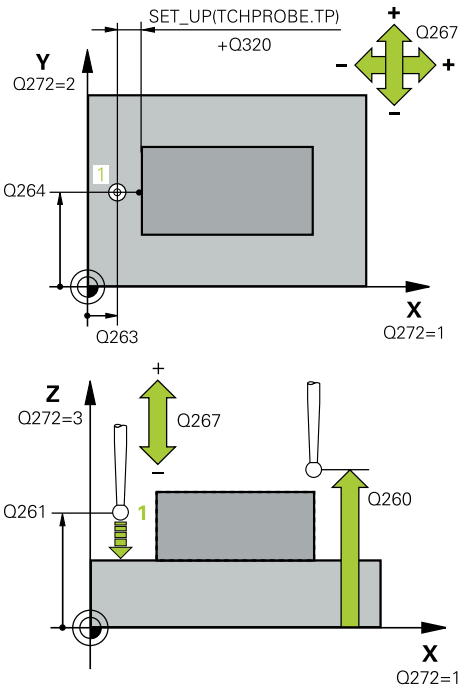
- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a cyklus **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc

- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Ak chcete uložiť vzťažný bod vo viacerých osiach v tabuľke vzťažných bodov, môžete použiť cyklus **419** viackrát za sebou. Na tento účel však musíte znova aktivovať číslo vzťažného bodu po každom vykonaní cyklu **419**. Ak pracujete so vzťažným bodom 0 ako s aktívnym vzťažným bodom, tento postup odpadá.
- Ovládanie zadá aktívne základné natočenie späť na začiatok cyklu.

Upozornenie k programovaniu

- Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Parametre cyklu

Pom. obr.	Parameter
	**Q263 1. Bod merania 1. osi?** Súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q264 1. Bod merania 2. osi? Súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy? Súradnica stredu gule v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 Bezpečnostná vzdialenosť? Dodatočná vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok k stĺpcu **SET_UP** v tabuľke snímacieho systému. Hodnota má prírastkový účinok. Vstup: **0...99999.9999** alternatívne **PREDEF**
	Q260 Bezpečná výška? Súradnica v osi nástroja, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999** alternatívne **PREDEF**
	Q272 Mer. os (1...3: 1=hlavná os)? Os, v ktorej sa má meranie vykonať: **1**: Hlavná os = os merania **2**: Vedľajšia os = os merania **3**: Os snímacieho systému = os merania

Priradenia osi

Aktívna os snímacieho systému: Q272 = 3	Prislúchajúca hlavná os: Q272 = 1	Prislúchajúca vedľajšia os: Q272 = 2
Z	X	Y
Y	Z	X
X	Y	Z

Vstup: **1**, **2**, **3**

Q267 Smer posuvu 1 (+1=+ / -1=-)? Smer, v ktorom sa má snímací systém prisunúť na obrobok: **-1**: Záporný smer posuvu **+1**: Kladný smer posuvu Vstup: **-1**, **+1**

Pom. obr.	Parameter
	Q305 Č. v tabuľke? Zadajte číslo riadka tabuľky vzťažných bodov/tabuľky nulových bodov, do ktorej ovládanie ukladá súradnice. V závislosti od **Q303** zapíše ovládanie záznam do tabuľky vzťažných bodov alebo do tabuľky nulových bodov. Ak **Q303 = 1**, ovládanie vykoná zápis do tabuľky vzťažných bodov. Ak **Q303 = 0**, ovládanie vykoná zápis do tabuľky nulových bodov. Nulový bod sa neaktivuje automaticky **Ďalšie informácie:** "Uloženie vypočítaného vzťažného bodu", Strana 190 Vstup: **0...+99.999**
	Q333 Nový vzťaž. bod? Súradnica, na ktorú má ovládanie zadať vzťažný bod. Základné nastavenie = 0. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)? Týmto parametrom určíte, či sa zistený vzťažný bod má uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky vzťažných bodov: **-1**: Nepoužívať! Túto hodnotu zapíše ovládanie pri načítaní starých NC programov pozrite si "Aplikácia", Strana 189 **0**: Zapísať zistený vzťažný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Ako vzťažný systém platí aktívny súradnicový systém obrobku **1**: Zapísať zistený vzťažný bod do tabuľky vzťažných bodov. Vstup: **-1**, **0**, **+1**

Príklad

```
11 TCH PROBE 419 REF. BOD. JEDN. OSI ~
    Q263=+25          ;1. BOD 1. OSI ~
    Q264=+25          ;1. BOD 2. OSI ~
    Q261=+25          ;MER. VYSKA ~
    Q320=+0           ;BEZP. VZDIALENOST ~
    Q260=+50          ;BEZP. VYSKA ~
    Q272=+1           ;MER. OS ~
    Q267=+1           ;SMER POSUVU ~
    Q305=+0           ;C. V TABULKE ~
    Q333=+0           ;REF. BOD ~
    Q303=+1           ;ODOVZD. NAM. HODN.
```

7.4.14 Cyklus 1400 SNIMANIE POLOHY (#17 / #1-05-1)

Programovanie ISO
G1400

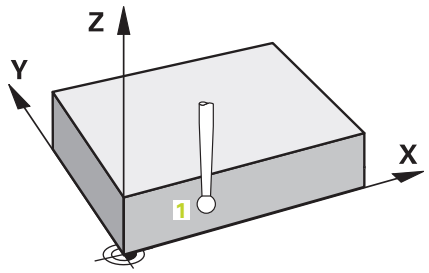
Aplikácia

Cyklus snímacieho systému **1400** meria ľubovoľnú polohu na voliteľnej osi. Výsledok môžete prevziať do aktívneho riadku tabuľky vzťažných bodov.

Ak pred týmto cyklom naprogramujete cyklus **1493 SNIMANIE VYTLACOVANIA**, zopakuje ovládanie snímacie body vo zvolenom smere a so zadefinovanou dĺžkou pozdĺž jednej priamky.

Ďalšie informácie: "Cyklus 1493 SNIMANIE VYTLACOVANIA (#17 / #1-05-1)", Strana 354

Priebeh cyklu



1 Ovládanie polohuje snímací systém pomocou polohovacej logiky do vopred určenej polohy prvého snímacieho bodu **1**.

Ďalšie informácie: "Polohovacia logika", Strana 66

2 Následne polohuje ovládanie snímací systém na zadanú výšku merania **Q1102** a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom **F** z tabuľky snímacieho systému.

3 Ak naprogramujete **REZIM BEZPECNA VYSKA Q1125**, polohuje ovládanie snímací systém pomocou **FMAX_PROBE** späť na bezpečnú výšku **Q260**.

4 Ovládanie uloží zistené polohy do nasledujúcich parametrov Q. Ak je parameter **Q1120 POLOHA PREVZATIA** zadefinovaný hodnotou **1**, ovládanie zapíše zistenú polohu do aktívneho riadka tabuľky vzťažných bodov.

Ďalšie informácie: "Základy cyklov snímacieho systému 14xx (#17 / #1-05-1)", Strana 109

Číslo parametra Q	Význam
Q950 až **Q952**	Prvá nameraná poloha na hlavnej, vedľajšej osi a osi nástroja
Q980 až **Q982**	Nameraná odchýlka prvého snímacieho bodu
Q183	Stav obrobku ■ **-1** = nedefinované ■ **0** = Dobrý ■ **1** = Oprava ■ **2** = Nepodarok ■ **3** = Snímaný hrot systému nevychýlený. Ovládanie zobrazí stav obrobku **3** len v spojení s cyklom **441 RYCHLA KONTROLA**. **Ďalšie informácie:** "Cyklus 441 RYCHLA KONTROLA (#17 / #1-05-1)", Strana 350
Q970	Ak ste naprogramovali cyklus **1493 SNIMANIE VYTLACOVANIA**: Maximálna odchýlka vychádzajúc z prvého snímacieho bodu

Upozornenia

UPOZORNENIE

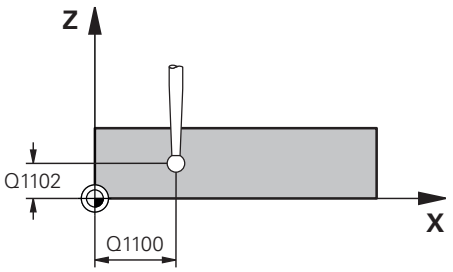
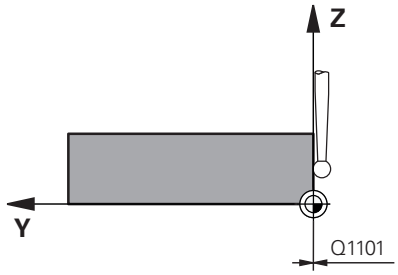
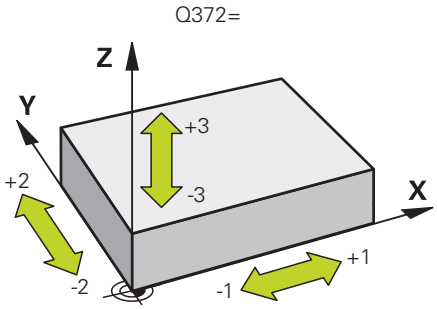
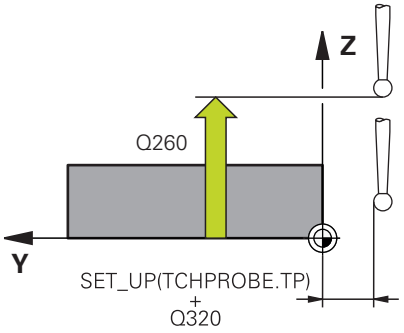
Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému **444** a **14xx** nesmú byť aktívne nasledujúce transformácie súradníc: cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.**, cyklus **26 FAKT. ZAC. BOD OSI** a **TRANS MIRROR**. Hrozí nebezpečenstvo kolízie.

▶ Resetovanie prepočtu súradníc pred vyvolaním cyklu

- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Vezmite na vedomie základy cyklov snímacieho systému **14xx**
  Ďalšie informácie: "Základy cyklov snímacieho systému 14xx (#17 / #1-05-1)", Strana 109

Parametre cyklu

Pom. obr.	Parameter
	**Q1100 1. požad. poloha hlavnej osi?** Absolútna požadovaná poloha prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania Vstup: **-99999.9999...+99999.9999** alternatívne **?, -, +** alebo **@** ■ **?**: Poloautomatický režim, pozrite si Strana 111 ■ **-, +**: Vyhodnotenie tolerancie, pozrite si Strana 116 ■ **@**: Odovzdanie aktuálnej polohy, pozrite si Strana 118
	**Q1101 1. požad. poloha vedľajšej osi?** Absolútna požadovaná poloha prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania Vstup: **-99999.9999...9999.9999** alternatívne voliteľný vstup, pozri **Q1100**
	Q1102 1. požadov. poloha osi nástroja? Absolútna požadovaná poloha prvého snímacieho bodu na osi nástroja Vstup: **-99999.9999...9999.9999** alternatívne voliteľný vstup, pozri **Q1100**
	**Q372 Smer snímania (-3 ... +3)?** Os, v ktorej smere sa má snímanie vykonať. Pomocou znamienka definujete, či ovládanie vykoná posuv v kladnom alebo zápornom smere. Vstup: **-3**, **-2**, **-1**, **+1**, **+2**, **+3**
	Q320 Bezpečnostná vzdialenosť? Dodatočná vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok k stĺpcu **SET_UP** v tabuľke snímacieho systému. Hodnota má prírastkový účinok. Vstup: **0...99999.9999** alternatívne **PREDEF**
	**Q260 Bezpečná výška?** Súradnica v osi nástroja, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999** alternatívne **PREDEF**

Pom. obr.	Parameter
	Q1125 Prejsť na bezpečnú výšku? Správanie polohovania medzi polohami snímania: **-1**: Žiadny presun do bezpečnej výšky. **0, 1, 2**: Pred a po každom snímacom bode presun do bezpečnej výšky. Predpolohovanie sa vykoná pomocou **FMAX_PROBE**. Vstup: **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q309 Reakcia pri chybe tolerancie? Reakcia pri prekročení tolerancie: **0**: Žiadne prerušenie chodu programu pri prekročení tolerancie. Ovládanie neotvorí okno s výsledkami. **1**: Prerušenie chodu programu pri prekročení tolerancie. Ovládanie otvorí okno s výsledkami. **2**: Ovládanie pri oprave neotvorí okno s výsledkami. Pri skutočných polohách v oblasti nepodarku ovládanie otvorí okno s výsledkami a preruší chod programu. Vstup: **0**, **1**, **2**
	Q1120 Poloha na prevzatie? Týmto parametrom určíte, či ovládanie koriguje aktívny vzťažný bod: **0**: Žiadna korekcia **1**: Korekcia vo vzťahu k 1. snímaciemu bodu. Aktívny vzťažný bod sa koriguje o odchýlku požadovanej a skutočnej polohy 1. snímacieho bodu. Vstup: **0**, **1**

Príklad

```
11 TCH PROBE 1400 SNIMANIE POLOHY ~
    Q1100=+25          ;1. BOD HLAVNEJ OSI ~
    Q1101=+25          ;1. BOD VEDLAJSEJ OSI ~
    Q1102=-5           ;1.PUNKT OSI NAS. ~
    Q372=+0            ;SMER SNIMANIA ~
    Q320=+0            ;BEZP. VZDIALENOST ~
    Q260=+50           ;BEZP. VYSKA ~
    Q1125=+1           ;REZIM BEZPECNA VYSKA ~
    Q309=+0            ;REAKCIA PRI CHYBE ~
    Q1120=+0           ;POLOHA PREVZATIA
```

7.4.15 Cyklus 1401 SNIMANIE KRUHU (#17 / #1-05-1)

Programovanie ISO
G1401

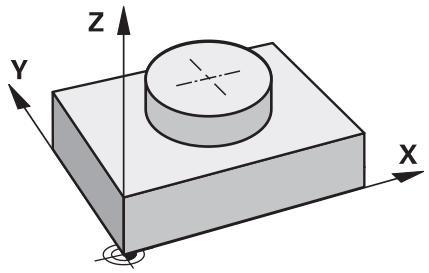
Aplikácia

Cyklus snímacieho systému **1401** zistí stredový bod kruhového výrezu alebo kruhového výčnelka. Výsledok môžete prevziať do aktívneho riadku tabuľky vzťažných bodov.

Ak pred týmto cyklom naprogramujete cyklus **1493 SNIMANIE VYTLACOVANIA**, zopakuje ovládanie snímacie body vo zvolenom smere a so zadefinovanou dĺžkou pozdĺž jednej priamky.

Ďalšie informácie: "Cyklus 1493 SNIMANIE VYTLACOVANIA (#17 / #1-05-1)", Strana 354

Priebeh cyklu



1 Ovládanie polohuje snímací systém pomocou polohovacej logiky do vopred určenej polohy prvého snímacieho bodu.
Ďalšie informácie: "Polohovacia logika", Strana 66
2 Následne polohuje ovládanie snímací systém na zadanú výšku merania **Q1102** a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom **F** z tabuľky snímacieho systému.
3 Ak naprogramujete **REZIM BEZPECNA VYSKA Q1125**, polohuje ovládanie snímací systém pomocou **FMAX_PROBE** späť na bezpečnú výšku **Q260**.
4 Ovládanie polohuje snímací systém k nasledujúcemu snímaciemu bodu.
5 Ovládanie presunie snímací systém na zadanú výšku merania **Q1102** a zaznamená ďalší snímací bod.
6 Podľa definície parametra **Q423 POCET MERANI** sa opakujú kroky 3 až 5.
7 Ovládanie polohuje snímací systém späť do bezpečnej výšky **Q260**.
8 Ovládanie uloží zistené polohy do nasledujúcich parametrov Q. Ak je parameter **Q1120 POLOHA PREVZATIA** zadefinovaný hodnotou **1**, ovládanie zapíše zistenú polohu do aktívneho riadka tabuľky vzťažných bodov.
Ďalšie informácie: "Základy cyklov snímacieho systému 14xx (#17 / #1-05-1)", Strana 109

Číslo parametra Q	Význam
Q950 až **Q952**	Nameraný stredový bod kruhu na hlavnej, vedľajšej osi a osi nástroja
Q966	Nameraný priemer
Q980 až **Q982**	Nameraná odchýlka stredového bodu kruhu
Q996	Nameraná odchýlka priemeru
Q183	Stav obrobku ■ **-1** = nedefinované ■ **0** = Dobrý ■ **1** = Oprava ■ **2** = Nepodarok ■ **3** = Snímaný hrot systému nevychýlený. Ovládanie zobrazí stav obrobku **3** len v spojení s cyklom **441 RYCHLA KONTROLA**. **Ďalšie informácie:** "Cyklus 441 RYCHLA KONTROLA (#17 / #1-05-1)", Strana 350
Q970	Ak ste naprogramovali cyklus **1493 SNIMANIE VYTLACOVANIA**: Maximálna odchýlka vychádzajúc z prvého stredového bodu kruhu
Q973	Ak ste naprogramovali cyklus **1493 SNIMANIE VYTLACOVANIA**: Maximálna odchýlka vychádzajúc z priemeru 1

Upozornenia

UPOZORNENIE

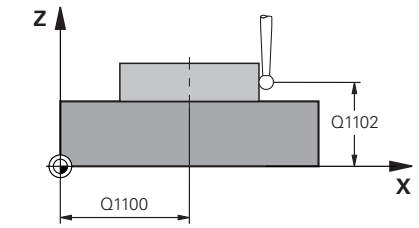
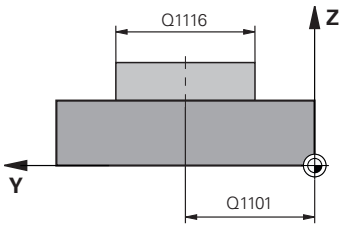
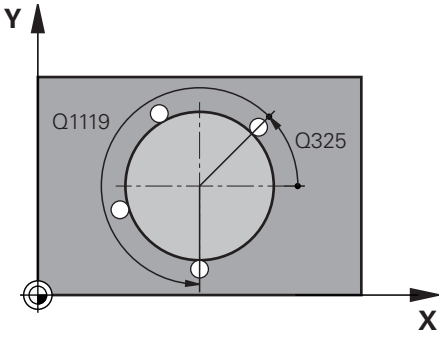
Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

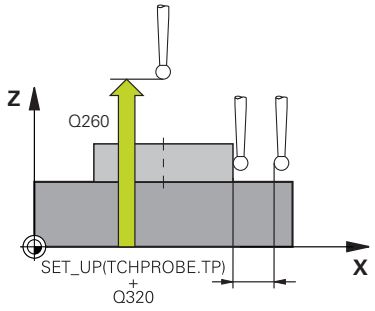
Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému **444** a **14xx** nesmú byť aktívne nasledujúce transformácie súradníc: cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.**, cyklus **26 FAKT. ZAC. BOD OSI** a **TRANS MIRROR**. Hrozí nebezpečenstvo kolízie.

▶ Resetovanie prepočtu súradníc pred vyvolaním cyklu

- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Vezmite na vedomie základy cyklov snímacieho systému **14xx**
  Ďalšie informácie: "Základy cyklov snímacieho systému 14xx (#17 / #1-05-1)", Strana 109

Parametre cyklu

Pom. obr.	Parameter
	**Q1100 1. požad. poloha hlavnej osi?** Absolútna požadovaná poloha stredového bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999** alternatívne vstup **?**, **+**, **-** alebo **@**: ■ **"?..."**: Poloautomatický režim, pozrite si Strana 111 ■ **"...-...+..."**: Vyhodnotenie tolerancie, pozrite si Strana 116 ■ **"...@..."**: Odovzdanie aktuálnej polohy, pozrite si Strana 118
	**Q1101 1. požad. poloha vedľajšej osi?** Absolútna požadovaná poloha stredového bodu na vedľajšej osi roviny obrábania Vstup: **-99999.9999…9999.9999** voliteľný vstup, pozri **Q1100**
	Q1102 1. požadov. poloha osi nástroja? Absolútna požadovaná poloha prvého snímacieho bodu na osi nástroja Vstup: **-99999.9999…9999.9999** alternatívne voliteľný vstup, pozri **Q1100**
	Q1116 Priemer 1. polohy? Priemer prvého otvoru, resp. prvého výčnelka Vstup: **0…9999.9999** alternatívne voliteľný vstup: ■ **"...-...+..."**: Vyhodnotenie tolerancie, pozrite si Strana 116
	Q1115 Typ geometrie (0 /1)? Druh snímaného objektu: **0**: Otvor **1**: Výčnelok Vstup: **0**, **1**
	Q423 Počet vzorkovaní? Počet snímacích bodov na priemere Vstup: **3**, **4**, **5**, **6**, **7**, **8**
	**Q325 Spúšť. uhol?** Uhol medzi hlavnou osou roviny obrábania a prvým snímaným bodom. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-360 000…+360 000**
	Q1119 Uhol otvorenia kruhu? Uhlový rozsah, v ktorom sú rozdelené snímania. Vstup: **-359.999…+360.000**

Pom. obr.	Parameter
	**Q320 Bezpečnostná vzdialenosť?** Dodatočná vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok k stĺpcu **SET_UP** v tabuľke snímacieho systému. Hodnota má prírastkový účinok. Vstup: **0...99999.9999** alternatívne **PREDEF** **Q260 Bezpečná výška?** Súradnica v osi nástroja, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999** alternatívne **PREDEF** **Q1125 Prejsť na bezpečnú výšku?** Správanie polohovania medzi polohami snímania **-1**: Žiadny presun do bezpečnej výšky. **0**, **1**: Pred cyklom a po cykle presun do bezpečnej výšky. Predpolohovanie sa vykoná pomocou **FMAX_PROBE**. **2**: Pred a po každom snímacom bode presun do bezpečnej výšky. Predpolohovanie sa vykoná pomocou **FMAX_PROBE**. Vstup: **-1**, **0**, **+1**, **+2** **Q309 Reakcia pri chybe tolerancie?** Reakcia pri prekročení tolerancie: **0**: Žiadne prerušenie chodu programu pri prekročení tolerancie. Ovládanie neotvorí okno s výsledkami. **1**: Prerušenie chodu programu pri prekročení tolerancie. Ovládanie otvorí okno s výsledkami. **2**: Ovládanie pri oprave neotvorí okno s výsledkami. Pri skutočných polohách v oblasti nepodarku ovládanie otvorí okno s výsledkami a preruší chod programu. Vstup: **0**, **1**, **2** **Q1120 Poloha na prevzatie?** Týmto parametrom určíte, či ovládanie koriguje aktívny vzťažný bod: **0**: Žiadna korekcia **1**: Korekcia vo vzťahu k 1. snímaciemu bodu. Aktívny vzťažný bod sa koriguje o odchýlku požadovanej a skutočnej polohy 1. snímacieho bodu. Vstup: **0**, **1**

Príklad

```
11 TCH PROBE 1401 SNIMANIE KRUHU ~
    Q1100=+25          ;1. BOD HLAVNEJ OSI ~
    Q1101=+25          ;1. BOD VEDLAJSEJ OSI ~
    Q1102=-5           ;1.PUNKT OSI NAS. ~
    QS1116=+10         ;PRIEMER 1 ~
    Q1115=+0           ;TYP GEOMETRIE ~
    Q423=+3            ;POCET MERANI ~
    Q325=+0            ;START. UHOL ~
    Q1119=+360         ;UHOL OTVORENIA ~
    Q320=+0            ;BEZP. VZDIALENOST ~
    Q260=+50           ;BEZP. VYSKA ~
    Q1125=+1           ;REZIM BEZPECNA VYSKA ~
    Q309=+0            ;REAKCIA PRI CHYBE ~
    Q1120=+0           ;POLOHA PREVZATIA
```

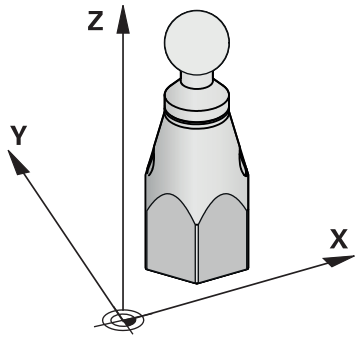
7.4.16 Cyklus 1402 SNIMANIE GULE (#17 / #1-05-1)

Programovanie ISO
G1402

Aplikácia

Cyklus snímacieho systému **1402** zistí stredový bod gule. Výsledok môžete prevziať do aktívneho riadku tabuľky vzťažných bodov.

Priebeh cyklu



1 Ovládanie polohuje snímací systém pomocou polohovacej logiky do vopred určenej polohy prvého snímacieho bodu.
Ďalšie informácie: "Polohovacia logika", Strana 66
2 Následne polohuje ovládanie snímací systém na zadanú výšku merania **Q1102** a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom **F** z tabuľky snímacieho systému.
3 Ak naprogramujete **REZIM BEZPECNA VYSKA Q1125**, polohuje ovládanie snímací systém pomocou **FMAX_PROBE** späť na bezpečnú výšku **Q260**.
4 Ovládanie polohuje snímací systém k nasledujúcemu snímaciemu bodu.
5 Ovládanie presunie snímací systém na zadanú výšku merania **Q1102** a zaznamená ďalší snímací bod.
6 Podľa definície parametra **Q423** Počet snímaní sa opakujú kroky 3 až 5.
7 Ovládanie polohuje snímací systém na osi nástroja o bezpečnostnú vzdialenosť nad guľou.
8 Snímací systém sa presunie na stred gule a nasníma ďalší snímací bod.
9 Snímací systém sa presunie späť do bezpečnej výšky **Q260**.
10 Ovládanie uloží zistené polohy do nasledujúcich parametrov Q. Ak je parameter **Q1120 POLOHA PREVZATIA** zadefinovaný hodnotou **1**, ovládanie zapíše zistenú polohu do aktívneho riadka tabuľky vzťažných bodov.
Ďalšie informácie: "Základy cyklov snímacieho systému 14xx (#17 / #1-05-1)", Strana 109

Číslo parametra Q	Význam
Q950 až **Q952**	Nameraný stredový bod kruhu na hlavnej, vedľajšej osi a osi nástroja
Q966	Nameraný priemer
Q980 až **Q982**	Nameraná odchýlka stredového bodu kruhu
Q996	Nameraná odchýlka priemeru
Q183	Stav obrobku ■ **-1** = nedefinované ■ **0** = Dobrý ■ **1** = Oprava ■ **2** = Nepodarok ■ **3** = Snímaný hrot systému nevychýlený. Ovládanie zobrazí stav obrobku **3** len v spojení s cyklom **441 RYCHLA KONTROLA**. **Ďalšie informácie:** "Cyklus 441 RYCHLA KONTROLA (#17 / #1-05-1)", Strana 350

Upozornenia

UPOZORNENIE

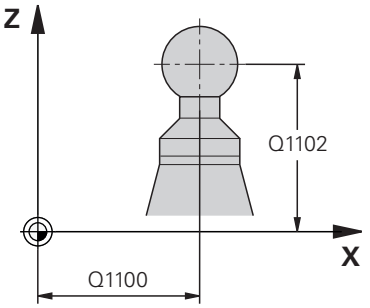
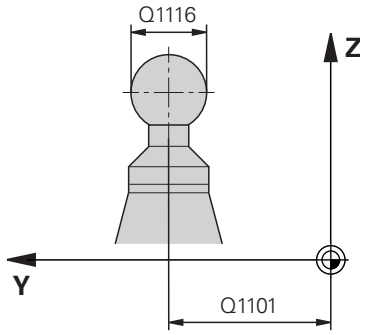
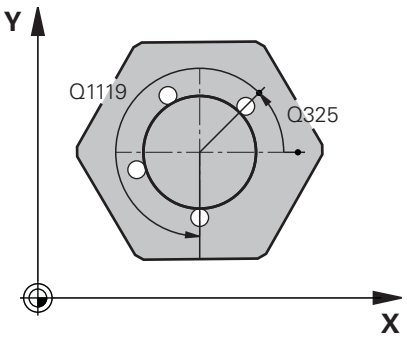
Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému **444** a **14xx** nesmú byť aktívne nasledujúce transformácie súradníc: cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.**, cyklus **26 FAKT. ZAC. BOD OSI** a **TRANS MIRROR**. Hrozí nebezpečenstvo kolízie.

- ▶ Resetovanie prepočtu súradníc pred vyvolaním cyklu

- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Ak ste predtým definovali cyklus **1493 SNIMANIE VYTLACOVANIA**, ovládanie ho bude ignorovať pri vykonávaní cyklu **1402 SNIMANIE GULE**.
- Vezmite na vedomie základy cyklov snímacieho systému **14xx**
  Ďalšie informácie: "Základy cyklov snímacieho systému 14xx (#17 / #1-05-1)", Strana 109

Parametre cyklu

Pom. obr.	Parameter
	**Q1100 1. požad. poloha hlavnej osi?** Absolútna požadovaná poloha stredového bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999** alternatívne vstup **?**, **+**, **-** alebo **@**: ■ **"?..."**: Poloautomatický režim, pozrite si Strana 111 ■ **"...-...+..."**: Vyhodnotenie tolerancie, pozrite si Strana 116 ■ **"...@..."**: Odovzdanie aktuálnej polohy, pozrite si Strana 118
	**Q1101 1. požad. poloha vedľajšej osi?** Absolútna požadovaná poloha stredového bodu na vedľajšej osi roviny obrábania Vstup: **-99999.9999…9999.9999** voliteľný vstup, pozri **Q1100**
	Q1102 1. požadov. poloha osi nástroja? Absolútna požadovaná poloha prvého snímacieho bodu na osi nástroja Vstup: **-99999.9999…9999.9999** alternatívne voliteľný vstup, pozri **Q1100**
	Q1116 Priemer 1. polohy? Priemer gule Vstup: **0…9999.9999** alternatívne voliteľný vstup, pozri **Q1100** ■ **"...-...+..."**: Vyhodnotenie tolerancie, pozrite si Strana 116
	Q423 Počet vzorkovaní? Počet snímacích bodov na priemere Vstup: **3**, **4**, **5**, **6**, **7**, **8**
	**Q325 Spúšť. uhol?** Uhol medzi hlavnou osou roviny obrábania a prvým snímaným bodom. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-360 000…+360 000**
	Q1119 Uhol otvorenia kruhu? Uhlový rozsah, v ktorom sú rozdelené snímania. Vstup: **-359.999…+360.000**
	Q320 Bezpečnostná vzdialenosť? Dodatočná vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok k stĺpcu **SET_UP** v tabuľke snímacieho systému. Hodnota má prírastkový účinok. Vstup: **0…99999.9999** alternatívne **PREDEF**

Pom. obr.	Parameter
	Q260 Bezpečná výška? Súradnica v osi nástroja, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999** alternatívne **PREDEF**
	Q1125 Prejsť na bezpečnú výšku? Správanie polohovania medzi polohami snímania **-1**: Žiadny presun do bezpečnej výšky. **0**, **1**: Pred cyklom a po cykle presun do bezpečnej výšky. Predpolohovanie sa vykoná pomocou **FMAX_PROBE**. **2**: Pred a po každom snímacom bode presun do bezpečnej výšky. Predpolohovanie sa vykoná pomocou **FMAX_PROBE**. Vstup: **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q309 Reakcia pri chybe tolerancie? Reakcia pri prekročení tolerancie: **0**: Žiadne prerušenie chodu programu pri prekročení tolerancie. Ovládanie neotvorí okno s výsledkami. **1**: Prerušenie chodu programu pri prekročení tolerancie. Ovládanie otvorí okno s výsledkami. **2**: Ovládanie pri oprave neotvorí okno s výsledkami. Pri skutočných polohách v oblasti nepodarku ovládanie otvorí okno s výsledkami a preruší chod programu. Vstup: **0**, **1**, **2**
	Q1120 Poloha na prevzatie? Týmto parametrom určíte, či ovládanie koriguje aktívny vzťažný bod: **0**: Žiadna korekcia **1**: Korekcia aktívneho vzťažného bodu vo vzťahu k priesečníku guľôčky. Ovládanie koriguje aktívny vzťažný bod o odchýlku požadovanej a skutočnej polohy priesečníka. Vstup: **0**, **1**

Príklad

```
11 TCH PROBE 1402 SNIMANIE GULE ~
    Q1100=+25          ;1. BOD HLAVNEJ OSI ~
    Q1101=+25          ;1. BOD VEDLAJSEJ OSI ~
    Q1102=-5           ;1.PUNKT OSI NAS. ~
    QS1116=+10         ;PRIEMER 1 ~
    Q423=+3            ;POCET MERANI ~
    Q325=+0            ;START. UHOL ~
    Q1119=+360         ;UHOL OTVORENIA ~
    Q320=+0            ;BEZP. VZDIALENOST ~
    Q260=+50           ;BEZP. VYSKA ~
    Q1125=+1           ;REZIM BEZPECNA VYSKA ~
    Q309=+0            ;REAKCIA PRI CHYBE ~
    Q1120=+0           ;POLOHA PREVZATIA
```

7.4.17 Cyklus 1404 PROBE SLOT/RIDGE (#17 / #1-05-1)

Programovanie ISO
G1404

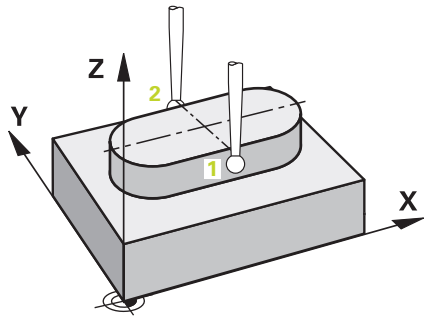
Aplikácia

Cyklus snímacieho systému **1404** zistí stred a šírku drážky alebo výstupku. Ovládanie sníma dvoma protiľahlými snímacími bodmi. Ovládanie sníma kolmo na polohu otočenia snímaného objektu aj v prípade, že je snímaný objekt otočený. Výsledok môžete prevziať do aktívneho riadku tabuľky vzťažných bodov.

Ak pred týmto cyklom naprogramujete cyklus **1493 SNIMANIE VYTLACOVANIA**, zopakuje ovládanie snímacie body vo zvolenom smere a so zadefinovanou dĺžkou pozdĺž jednej priamky.

Ďalšie informácie: "Cyklus 1493 SNIMANIE VYTLACOVANIA (#17 / #1-05-1)", Strana 354

Priebeh cyklu



1 Ovládanie polohuje snímací systém pomocou polohovacej logiky do vopred určenej polohy prvého snímacieho bodu **1**.

Ďalšie informácie: "Polohovacia logika", Strana 66

2 Následne polohuje ovládanie snímací systém na zadanú výšku merania **Q1102** a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom **F** z tabuľky snímacieho systému.

3 V závislosti od zvoleného typu geometrie v parametri **Q1115** pokračuje ovládanie nasledovne:

Drážka **Q1115 = 0**:

- Ak naprogramujete **REZIM BEZPECNA VYSKA Q1125** s hodnotou **0**, **1** alebo **2**, polohuje ovládanie snímací systém pomocou **FMAX_PROBE** späť na **Q260 BEZP. VYSKA**.

Výstupok **Q1115 = 1**:

- Nezávisle od **Q1125** polohuje ovládanie snímací systém pomocou **FMAX_PROBE** po každom snímacom bode späť na **Q260 BEZP. VYSKA**.

4 Snímací systém sa presunie na nasledujúci snímací bod **2** a vykoná druhé snímanie so snímacím posuvom **F**.

5 Ovládanie uloží zistené polohy do nasledujúcich parametrov Q. Ak je parameter **Q1120 POLOHA PREVZATIA** zadefinovaný hodnotou **1**, ovládanie zapíše zistenú polohu do aktívneho riadka tabuľky vzťažných bodov.

Ďalšie informácie: "Základy cyklov snímacieho systému 14xx (#17 / #1-05-1)", Strana 109

Číslo parametra Q	Význam
Q950 až **Q952**	Nameraný stredový bod drážky alebo výstupku na hlavnej a vedľajšej osi a osi nástroja.
Q968	Nameraná šírka drážky alebo výstupku
Q980 až **Q982**	Nameraná odchýlka stredového bodu drážky alebo tyče
Q998	Nameraná odchýlka šírky drážky alebo výstupku
Q183	Stav obrobku ■ **-1** = nedefinované ■ **0** = Dobrý ■ **1** = Oprava ■ **2** = Nepodarok ■ **3** = Snímaný hrot systému nevychýlený. Ovládanie zobrazí stav obrobku **3** len v spojení s cyklom **441 RYCHLA KONTROLA**. **Ďalšie informácie:** "Cyklus 441 RYCHLA KONTROLA (#17 / #1-05-1)", Strana 350
Q970	Ak ste naprogramovali cyklus **1493 SNIMANIE VYTLACOVANIA**: Maximálna odchýlka vychádzajúc k stredovému bodu drážky alebo tyče
Q975	Ak ste naprogramovali cyklus **1493 SNIMANIE VYTLACOVANIA**: Maximálna odchýlka vzhľadom na šírku drážky alebo výstupku

Upozornenia

UPOZORNENIE

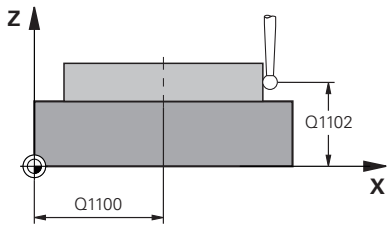
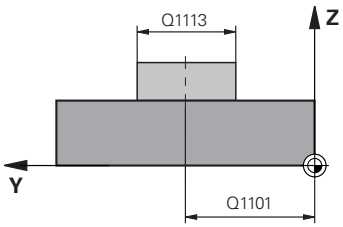
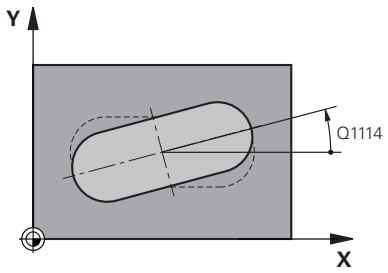
Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

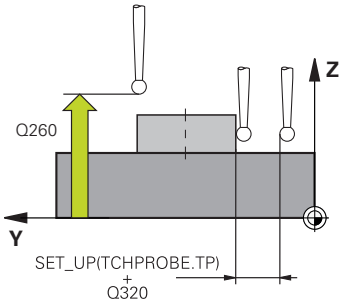
Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému **444** a **14xx** nesmú byť aktívne nasledujúce transformácie súradníc: cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.**, cyklus **26 FAKT. ZAC. BOD OSI** a **TRANS MIRROR**. Hrozí nebezpečenstvo kolízie.

▶ Resetovanie prepočtu súradníc pred vyvolaním cyklu

- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Vezmite na vedomie základy cyklov snímacieho systému **14xx**
  Ďalšie informácie: "Základy cyklov snímacieho systému 14xx (#17 / #1-05-1)", Strana 109

Parametre cyklu

Pom. obr.	Parameter
	**Q1100 1. požad. poloha hlavnej osi?** Absolútna požadovaná poloha stredového bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999** alternatívne vstup **?**, **+**, **-** alebo **@**: ■ **"?..."**: Poloautomatický režim, pozrite si Strana 111 ■ **"...-...+..."**: Vyhodnotenie tolerancie, pozrite si Strana 116 ■ **"...@..."**: Odovzdanie aktuálnej polohy, pozrite si Strana 118
	**Q1101 1. požad. poloha vedľajšej osi?** Absolútna požadovaná poloha stredového bodu na vedľajšej osi roviny obrábania Vstup: **-99999.9999…9999.9999** voliteľný vstup, pozri **Q1100**
	Q1102 1. požadov. poloha osi nástroja? Absolútna požadovaná poloha snímacích bodov na osi nástroja Vstup: **-99999.9999…9999.9999** voliteľný vstup, pozri **Q1100**
	Q1113 Width of slot/ridge? Šírka drážky alebo výstupku rovnobežne s vedľajšou osou roviny obrábania. Hodnota má prírastkový účinok. Vstup: **0…9999.9999** alternatívne **-** alebo **+**: ■ **"...-...+..."**: Vyhodnotenie tolerancie, pozrite si Strana 116
	Q1115 Typ geometrie (0 /1)? Druh snímaného objektu: **0**: drážka **1**: výstupok Vstup: **0**, **1**
	**Q1114 Natočenie?** Uhol, o ktorý je otočená drážka alebo výstupok. Stred otáčania leží v **Q1100** a **Q1101**. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **0…359.999**
	Q320 Bezpečnostná vzdialenosť? Dodatočná vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok k stĺpcu **SET_UP** v tabuľke snímacieho systému. Hodnota má prírastkový účinok. Vstup: **0…99999.9999** alternatívne **PREDEF**
	Q260 Bezpečná výška? Súradnica v osi nástroja, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Hodnota má absolútny účinok.

Pom. obr.	Parameter
	Vstup: **-99999.9999...+99999.9999** alternatívne **PREDEF** **Q1125 Prejsť na bezpečnú výšku?** Správanie polohovania medzi polohami snímania v prípade jednej drážky: **-1**: Žiadny presun do bezpečnej výšky. **0, 1**: Pred cyklom a po cykle presun do bezpečnej výšky. Predpolohovanie sa vykoná pomocou **FMAX_PROBE**. **2**: Pred a po každom snímacom bode presun do bezpečnej výšky. Predpolohovanie sa vykoná pomocou **FMAX_PROBE**. Parameter je účinný len pri **Q1115 = +1** (drážka). Vstup: **-1**, **0**, **+1**, **+2** **Q309 Reakcia pri chybe tolerancie?** Reakcia pri prekročení tolerancie: **0**: Žiadne prerušenie chodu programu pri prekročení tolerancie. Ovládanie neotvorí okno s výsledkami. **1**: Prerušenie chodu programu pri prekročení tolerancie. Ovládanie otvorí okno s výsledkami. **2**: Ovládanie pri oprave neotvorí okno s výsledkami. Pri skutočných polohách v oblasti nepodarku ovládanie otvorí okno s výsledkami a preruší chod programu. Vstup: **0**, **1**, **2** **Q1120 Poloha na prevzatie?** Týmto parametrom určíte, či ovládanie koriguje aktívny vzťažný bod: **0**: Žiadna korekcia **1**: Korekcia aktívneho vzťažného bodu vo vzťahu k stredovému bodu drážky alebo výstupku. Ovládanie koriguje aktívny vzťažný bod o odchýlku požadovanej a skutočnej polohy priesečníka. Vstup: **0**, **1**

Príklad

```
11 TCH PROBE 1404 PROBE SLOT/RIDGE ~
    Q1100=+25          ;1. BOD HLAVNEJ OSI ~
    Q1101=+25          ;1. BOD VEDLAJSEJ OSI ~
    Q1102=-5           ;1.PUNKT OSI NAS. ~
    Q1113=+20          ;WIDTH OF SLOT/RIDGE ~
    Q1115=+0           ;TYP GEOMETRIE ~
    Q1114=+0           ;NATOCENIE ~
    Q320=+2            ;BEZP. VZDIALENOST ~
    Q260=+50           ;BEZP. VYSKA ~
    Q1125=+1           ;REZIM BEZPECNA VYSKA ~
    Q309=+0            ;REAKCIA PRI CHYBE ~
    Q1120=+0           ;POLOHA PREVZATIA
```

7.4.18 Cyklus 1430 PROBE POSITION OF UNDERCUT (#17 / #1-05-1)

Programovanie ISO

G1430

Aplikácia

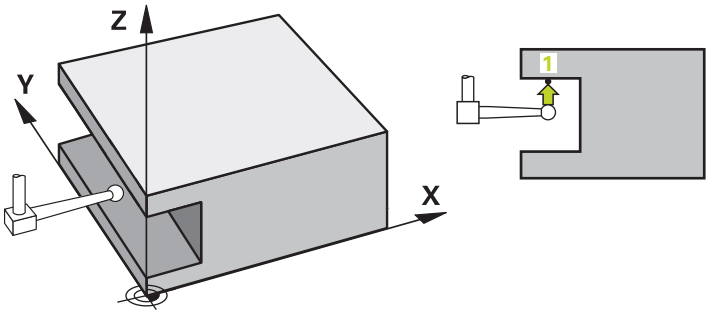
Cyklus snímacieho systému **1430** umožňuje snímanie polohy pomocou snímacieho hrotu tvaru L. Vďaka tvaru snímacieho hrotu môže ovládanie snímať rezy na čele. Výsledok snímania môžete prevziať do aktívneho riadku tabuľky vzťažných bodov.

V hlavnej a vedľajšej osi sa snímací systém vyrovná podľa kalibračného uhla. V osi nástroja sa snímací systém vyrovná podľa naprogramovaného uhla vretena a kalibračného uhla.

Ak pred týmto cyklom naprogramujete cyklus **1493 SNIMANIE VYTLACOVANIA**, zopakuje ovládanie snímacie body vo zvolenom smere a so zadefinovanou dĺžkou pozdĺž jednej priamky.

Ďalšie informácie: "Cyklus 1493 SNIMANIE VYTLACOVANIA (#17 / #1-05-1)", Strana 354

Priebeh cyklu



1 Ovládanie polohuje snímací systém pomocou polohovacej logiky do vopred určenej polohy prvého snímacieho bodu **1**.

Predbežná poloha v rovine obrábania v závislosti od smeru snímania:

- **Q372=+/-1**: Predbežná poloha na hlavnej osi je o **Q1118 RADIAL APPROACH PATH** vzdialená od požadovanej polohy **Q1100**. Radiálna dĺžka nábehu pôsobí proti smeru snímania.
- **Q372 = +/-2**: Predbežná poloha na vedľajšej osi je o **Q1118 RADIAL APPROACH PATH** vzdialená od požadovanej polohy **Q1101**. Radiálna dĺžka nábehu pôsobí proti smeru snímania.
- **Q372 = +/-3**: Predbežná poloha hlavnej a vedľajšej osi je závislá od smeru, v ktorej je snímací hrot vyrovnaný. Predbežná poloha je o **Q1118 RADIAL APPROACH PATH** vzdialená od požadovanej polohy. Radiálna dĺžka nábehu pôsobí proti uhlu vretena **Q336**.

Ďalšie informácie: "Polohovacia logika", Strana 66

2 Následne polohuje ovládanie snímací systém na zadanú výšku merania **Q1102** a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom **F** z tabuľky snímacieho systému. Snímací posuv musí byť identický s kalibračným posuvom.

3 Ovládanie stiahne snímací systém pomocou **FMAX_PROBE** o **Q1118 RADIAL APPROACH PATH** späť v rovine obrábania.

4 Ak naprogramujete **REZIM BEZPECNA VYSKA Q1125** na hodnotu **0**, **1** alebo **2**, polohuje ovládanie snímací systém pomocou **FMAX_PROBE** späť na bezpečnú výšku **Q260**.

5 Ovládanie uloží zistené polohy do nasledujúcich parametrov Q. Ak je parameter **Q1120 POLOHA PREVZATIA** zadefinovaný hodnotou **1**, ovládanie zapíše zistenú polohu do aktívneho riadka tabuľky vzťažných bodov.

Ďalšie informácie: "Základy cyklov snímacieho systému 14xx (#17 / #1-05-1)", Strana 109

Číslo parametra Q	Význam
Q950 až **Q952**	Nameraná poloha na hlavnej a vedľajšej osi a osi nástroja
Q980 až **Q982**	Nameraná odchýlka polohy v hlavnej a vedľajšej osi a osi nástroja
Q183	Stav obrobku ■ **-1** = nedefinované ■ **0** = Dobrý ■ **1** = Oprava ■ **2** = Nepodarok ■ **3** = Snímaný hrot systému nevychýlený. Ovládanie zobrazí stav obrobku **3** len v spojení s cyklom **441 RYCHLA KONTROLA**. **Ďalšie informácie:** "Cyklus 441 RYCHLA KONTROLA (#17 / #1-05-1)", Strana 350
Q970	Ak ste naprogramovali cyklus **1493 SNIMANIE VYTLACOVANIA**: Maximálna odchýlka vzhľadom na požadovanú polohu prvého bodu snímania

Upozornenia

UPOZORNENIE

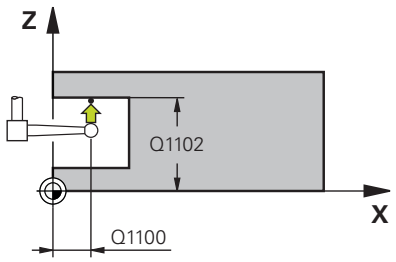
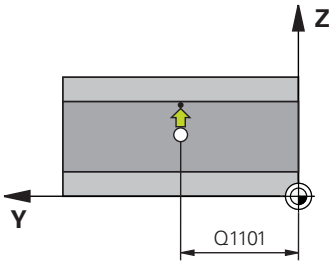
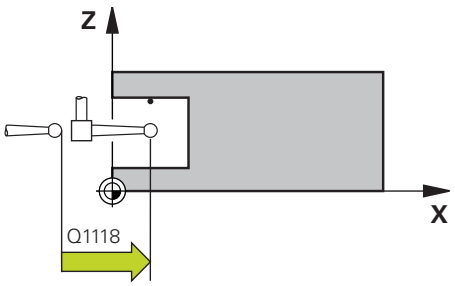
Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

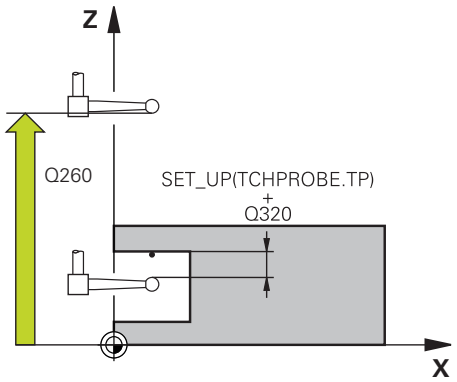
Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému **444** a **14xx** nesmú byť aktívne nasledujúce transformácie súradníc: cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.**, cyklus **26 FAKT. ZAC. BOD OSI** a **TRANS MIRROR**. Hrozí nebezpečenstvo kolízie.

- Resetovanie prepočtu súradníc pred vyvolaním cyklu

- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Tento cyklus je určený pre snímacie hroty tvaru L. Pre jednoduché snímacie hroty odporúča spoločnosť HEIDENHAIN cyklus **1400 SNIMANIE POLOHY**.
  Ďalšie informácie: "Cyklus 1400 SNIMANIE POLOHY (#17 / #1-05-1)", Strana 253
- Vezmite na vedomie základy cyklov snímacieho systému **14xx**
  Ďalšie informácie: "Základy cyklov snímacieho systému 14xx (#17 / #1-05-1)", Strana 109

Parametre cyklu

Pom. obr.	Parameter
	**Q1100 1. požad. poloha hlavnej osi?** Absolútna požadovaná poloha prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania Vstup: **-99999.9999…+99999.9999** alternatívne **?, -, +** alebo **@** ■ **?**: Poloautomatický režim, pozrite si Strana 111 ■ **-, +**: Vyhodnotenie tolerancie, pozrite si Strana 116 ■ **@**: Odovzdanie aktuálnej polohy, pozrite si Strana 118
	**Q1101 1. požad. poloha vedľajšej osi?** Absolútna požadovaná poloha prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania Vstup: **-99999.9999…9999.9999** alternatívne voliteľný vstup, pozri **Q1100**
	Q1102 1. požadov. poloha osi nástroja? Absolútna požadovaná poloha prvého snímacieho bodu na osi nástroja Vstup: **-99999.9999…9999.9999** alternatívne voliteľný vstup, pozri **Q1100**
	Q372 Smer snímania (-3 … +3)? Os, v ktorej smere sa má snímanie vykonať. Pomocou znamienka definujete, či ovládanie vykoná posuv v kladnom alebo zápornom smere. Vstup: **-3**, **-2**, **-1**, **+1**, **+2**, **+3**
	Q336 Uhol pre orientáciu vretena? Uhol, na ktorý ovládanie naorientuje nástroj pred snímaním. Tento uhol pôsobí len pri snímaní v osi nástroja (**Q372 = +/-3**). Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **0…360**
	**Q1118 Distance of radial approach?** Vzdialenosť od požadovanej polohy, na ktorú sa snímací systém predpolohuje v rovine obrábania a po snímaní sa odtiahne. Ak **Q372 = +/-1**: vzdialenosť leží proti smeru snímania. Ak **Q372 = +/2**: vzdialenosť leží proti smeru snímania. Ak **Q372 = +/-3**: vzdialenosť leží proti uhlu vretena **Q336**. Hodnota má prírastkový účinok. Vstup: **0…9999.9999**

Pom. obr.	Parameter
	**Q320 Bezpečnostná vzdialenosť?** Dodatočná vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok k stĺpcu **SET_UP** v tabuľke snímacieho systému. Hodnota má prírastkový účinok. Vstup: **0...99999.9999** alternatívne **PREDEF**
	Q260 Bezpečná výška? Súradnica v osi nástroja, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999** alternatívne **PREDEF**
	Q1125 Prejsť na bezpečnú výšku? Správanie polohovania medzi polohami snímania: **-1**: Žiadny presun do bezpečnej výšky. **0, 1, 2**: Pred a po každom snímacom bode presun do bezpečnej výšky. Predpolohovanie sa vykoná pomocou **FMAX_PROBE**. Vstup: **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q309 Reakcia pri chybe tolerancie? Reakcia pri prekročení tolerancie: **0**: Žiadne prerušenie chodu programu pri prekročení tolerancie. Ovládanie neotvorí okno s výsledkami. **1**: Prerušenie chodu programu pri prekročení tolerancie. Ovládanie otvorí okno s výsledkami. **2**: Ovládanie pri oprave neotvorí okno s výsledkami. Pri skutočných polohách v oblasti nepodarku ovládanie otvorí okno s výsledkami a preruší chod programu. Vstup: **0**, **1**, **2**
	Q1120 Poloha na prevzatie? Týmto parametrom určíte, či ovládanie koriguje aktívny vzťažný bod: **0**: Žiadna korekcia **1**: Korekcia vo vzťahu k 1. snímaciemu bodu. Aktívny vzťažný bod sa koriguje o odchýlku požadovanej a skutočnej polohy 1. snímacieho bodu. Vstup: **0**, **1**

Príklad

```
11 TCH PROBE 1430 PROBE POSITION OF UNDERCUT ~
    Q1100=+10          ;1. BOD HLAVNEJ OSI ~
    Q1101=+25          ;1. BOD VEDLAJSEJ OSI ~
    Q1102=-15          ;1.PUNKT OSI NAS. ~
    Q372=+1            ;SMER SNIMANIA ~
    Q336=+0            ;UHOL VRETENA ~
    Q1118=+20          ;RADIAL APPROACH PATH ~
    Q320=+0            ;BEZP. VZDIALENOST ~
    Q260=+50           ;BEZP. VYSKA ~
    Q1125=+1           ;REZIM BEZPECNA VYSKA ~
    Q309=+0            ;REAKCIA PRI CHYBE ~
    Q1120=+0           ;POLOHA PREVZATIA
```

7.4.19 Cyklus 1434 PROBE SLOT/RIDGE UNDERCUT (#17 / #1-05-1)

Programovanie ISO

G1434

Aplikácia

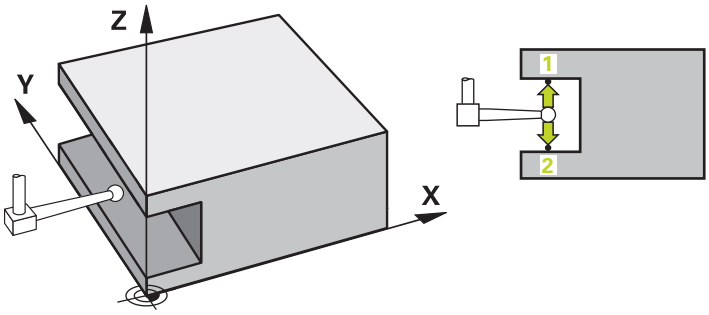
Cyklus snímacieho systému **1434** zistí stred a šírku drážky alebo výstupku pomocou snímacieho hrotu tvaru L. Vďaka tvaru snímacieho hrotu môže ovládanie snímať rezy na čele. Ovládanie sníma dvoma protiľahlými snímacími bodmi. Výsledok môžete prevziať do aktívneho riadku tabuľky vzťažných bodov.

Ovládanie orientuje snímací systém na kalibračný uhol z tabuľky snímacieho systému.

Ak pred týmto cyklom naprogramujete cyklus **1493 SNIMANIE VYTLACOVANIA**, zopakuje ovládanie snímacie body vo zvolenom smere a so zadefinovanou dĺžkou pozdĺž jednej priamky.

Ďalšie informácie: "Cyklus 1493 SNIMANIE VYTLACOVANIA (#17 / #1-05-1)", Strana 354

Priebeh cyklu



1 Ovládanie polohuje snímací systém pomocou polohovacej logiky do vopred určenej polohy prvého snímacieho bodu **1**.

Predbežná poloha v rovine obrábania závisí od roviny objektu:

- **Q1139 = +1**: Predbežná poloha na hlavnej osi je o **Q1118 RADIAL APPROACH PATH** vzdialená od požadovanej polohy v **Q1100**. Smer radiálnej dĺžky nábehu **Q1118** závisí od znamienka. Predbežná poloha vedľajšej osi zodpovedá požadovanej polohe.
- **Q1139 = +2**: Predbežná poloha na vedľajšej osi je o **Q1118 RADIAL APPROACH PATH** vzdialená od požadovanej polohy **Q1101**. Smer radiálnej dĺžky nábehu **Q1118** závisí od znamienka. Predbežná poloha hlavnej osi zodpovedá požadovanej polohe.

Ďalšie informácie: "Polohovacia logika", Strana 66

2 Následne polohuje ovládanie snímací systém na zadanú výšku merania **Q1102** a vykoná prvé snímanie **1** so snímacím posuvom **F** z tabuľky snímacieho systému. Snímací posuv musí byť identický s kalibračným posuvom.

3 Ovládanie stiahne snímací systém pomocou **FMAX_PROBE** o **Q1118 RADIAL APPROACH PATH** späť v rovine obrábania.

4 Ovládanie polohuje snímací systém na nasledujúci snímací bod **2** a vykoná druhé snímanie so snímacím posuvom **F**.

5 Ovládanie stiahne snímací systém pomocou **FMAX_PROBE** o **Q1118 RADIAL APPROACH PATH** späť v rovine obrábania.

6 Ak naprogramujete **REZIM BEZPECNA VYSKA Q1125** na hodnotu **0** alebo **1**, polohuje ovládanie snímací systém pomocou **FMAX_PROBE** späť na bezpečnú výšku **Q260**.

7 Ovládanie uloží zistené polohy do nasledujúcich parametrov Q. Ak je parameter **Q1120 POLOHA PREVZATIA** zadefinovaný hodnotou **1**, ovládanie zapíše zistenú polohu do aktívneho riadka tabuľky vzťažných bodov.

Ďalšie informácie: "Základy cyklov snímacieho systému 14xx (#17 / #1-05-1)", Strana 109

Číslo parametra Q	Význam
Q950 až **Q952**	Nameraný stredový bod drážky alebo výstupku na hlavnej a vedľajšej osi a osi nástroja
Q968	Nameraná šírka drážky alebo výstupku
Q980 až **Q982**	Nameraná odchýlka stredového bodu drážky alebo výstupku
Q998	Nameraná odchýlka šírky drážky alebo výstupku
Q183	Stav obrobku ■ **-1** = nedefinované ■ **0** = Dobrý ■ **1** = Oprava ■ **2** = Nepodarok ■ **3** = Snímaný hrot systému nevychýlený. Ovládanie zobrazí stav obrobku **3** len v spojení s cyklom **441 RYCHLA KONTROLA**. **Ďalšie informácie:** "Cyklus 441 RYCHLA KONTROLA (#17 / #1-05-1)", Strana 350
Q970	Ak ste naprogramovali cyklus **1493 SNIMANIE VYTLACOVANIA**: Maximálna odchýlka vzhľadom na stredový bo drážky alebo výstupku
Q975	Ak ste naprogramovali cyklus **1493 SNIMANIE VYTLACOVANIA**: Maximálna odchýlka vzhľadom na šírku drážky alebo výstupku

Upozornenia

UPOZORNENIE

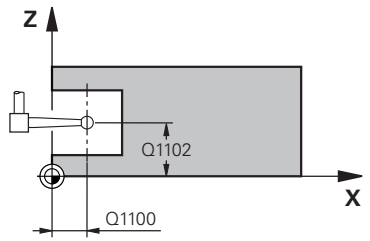
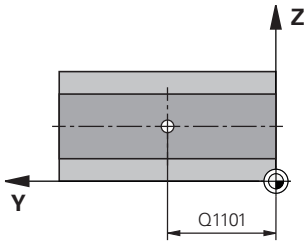
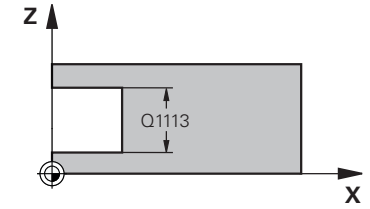
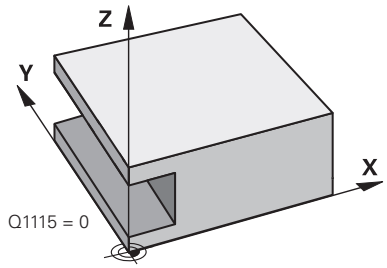
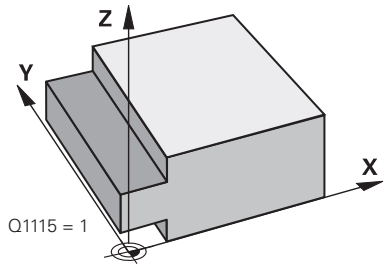
Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

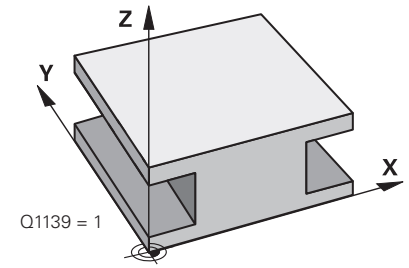
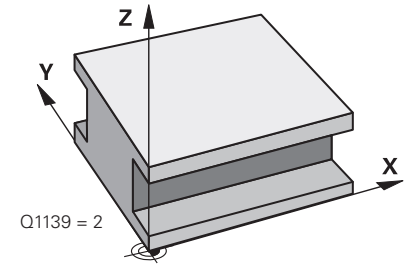
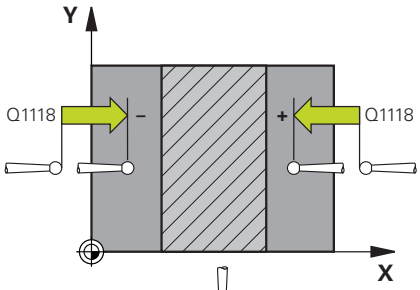
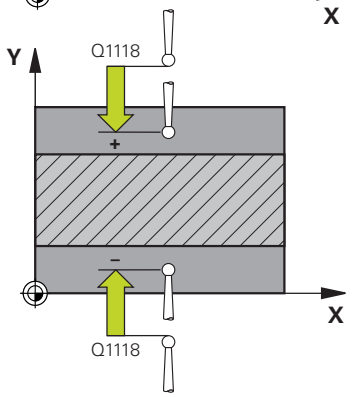
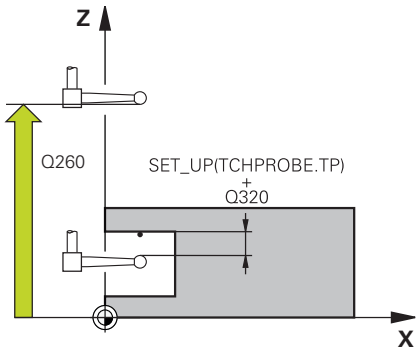
Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému **444** a **14xx** nesmú byť aktívne nasledujúce transformácie súradníc: cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.**, cyklus **26 FAKT. ZAC. BOD OSI** a **TRANS MIRROR**. Hrozí nebezpečenstvo kolízie.

▶ Resetovanie prepočtu súradníc pred vyvolaním cyklu

- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Ak programujete v radiálnej dĺžke nábehu **Q1118 = -0**, nemá znamienko žiadny účinok. Proces je rovnaký ako pri +0.
- Tento cyklus je určený pre snímací hrot tvaru L. Pre jednoduché snímacie hroty odporúča spoločnosť HEIDENHAIN cyklus **1404 PROBE SLOT/RIDGE**.
  Ďalšie informácie: "Cyklus 1404 PROBE SLOT/RIDGE (#17 / #1-05-1)", Strana 266
- Vezmite na vedomie základy cyklov snímacieho systému **14xx**
  Ďalšie informácie: "Základy cyklov snímacieho systému 14xx (#17 / #1-05-1)", Strana 109

Parametre cyklu

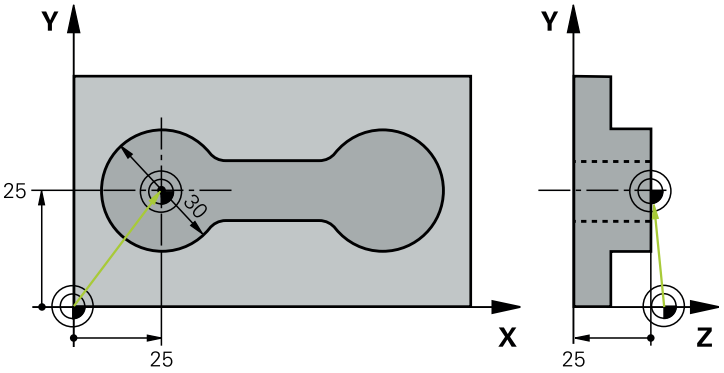
Pom. obr.	Parameter
	**Q1100 1. požad. poloha hlavnej osi?** Absolútna požadovaná poloha stredového bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999** alternatívne vstup **?**, **+**, **-** alebo **@**: ■ **"?..."**: Poloautomatický režim, pozrite si Strana 111 ■ **"...-...+..."**: Vyhodnotenie tolerancie, pozrite si Strana 116 ■ **"...@..."**: Odovzdanie aktuálnej polohy, pozrite si Strana 118
	**Q1101 1. požad. poloha vedľajšej osi?** Absolútna požadovaná poloha stredového bodu na vedľajšej osi roviny obrábania Vstup: **-99999.9999...9999.9999** voliteľný vstup, pozri **Q1100**
	**Q1102 1. požadov. poloha osi nástroja?** Absolútna požadovaná poloha stredového bodu na osi nástroja Vstup: **-99999.9999...9999.9999** voliteľný vstup, pozri **Q1100**
	Q1113 Width of slot/ridge? Šírka drážky alebo výstupku rovnobežne s vedľajšou osou roviny obrábania. Hodnota má prírastkový účinok. Vstup: **0...9999.9999** alternatívne **-** alebo **+**: **"...-...+..."**: Vyhodnotenie tolerancie, pozrite si Strana 116
	**Q1115 Typ geometrie (0 /1)?** Druh snímaného objektu: **0**: drážka **1**: výstupok Vstup: **0**, **1**
	

Pom. obr.	Parameter
	**Q1139 Object plane (1-2)?** Rovina, v ktorej ovládanie interpretuje smer snímania. **1**: rovina YZ **2**: rovina ZX Vstup: **1**, **2**
	**Q1118 Distance of radial approach?** Vzdialenosť od požadovanej polohy, na ktorú sa snímací systém predpolohuje v rovine obrábania a po snímaní sa odtiahne. Smer **Q1118** zodpovedá smeru snímania a je opačný ako znamienko. Hodnota má prírastkový účinok. Vstup: **-99999.9999...9999.9999**
	**Q320 Bezpečnostná vzdialenosť?** Dodatočná vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok k stĺpcu **SET_UP** v tabuľke snímacieho systému. Hodnota má prírastkový účinok. Vstup: **0...99999.9999** alternatívne **PREDEF**
	Q260 Bezpečná výška? Súradnica v osi nástroja, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999** alternatívne **PREDEF**
	**Q1125 Prejsť na bezpečnú výšku?** Správanie polohovania pred a po cykle: **-1**: Žiadny presun do bezpečnej výšky. **0, 1**: Pred cyklom a po cykle presun do bezpečnej výšky. Predpolohovanie sa vykoná pomocou **FMAX_PROBE**. Vstup: **-1**, **0**, **+1**
	Q309 Reakcia pri chybe tolerancie? Reakcia pri prekročení tolerancie: **0**: Žiadne prerušenie chodu programu pri prekročení tolerancie. Ovládanie neotvorí okno s výsledkami. **1**: Prerušenie chodu programu pri prekročení tolerancie. Ovládanie otvorí okno s výsledkami. **2**: Ovládanie pri oprave neotvorí okno s výsledkami. Pri skutočných polohách v oblasti nepodarku ovládanie otvorí okno s výsledkami a preruší chod programu. Vstup: **0**, **1**, **2**
	**Q1120 Poloha na prevzatie?** Týmto parametrom určíte, či ovládanie koriguje aktívny vzťažný bod: **0**: Žiadna korekcia **1**: Korekcia aktívneho vzťažného bodu vo vzťahu k stredovému bodu drážky alebo výstupku. Ovládanie koriguje aktívny vzťažný bod o odchýlku požadovanej a skutočnej polohy priesečníka. Vstup: **0**, **1**

Príklad

```
11 TCH PROBE 1434 PROBE SLOT/RIDGE UNDERCUT ~
    Q1100=+25          ;1. BOD HLAVNEJ OSI ~
    Q1101=+25          ;1. BOD VEDLAJSEJ OSI ~
    Q1102=-5           ;1.PUNKT OSI NAS. ~
    Q1113=+20          ;WIDTH OF SLOT/RIDGE ~
    Q1115=+0           ;TYP GEOMETRIE ~
    Q1139=+1           ;ROVINA OBJEKTU ~
    Q1118=-15          ;RADIAL APPROACH PATH ~
    Q320=+2            ;BEZP. VZDIALENOST ~
    Q260=+50           ;BEZP. VYSKA ~
    Q1125=+1           ;REZIM BEZPECNA VYSKA ~
    Q309=+0            ;REAKCIA PRI CHYBE ~
    Q1120=+0           ;POLOHA PREVZATIA
```

7.4.20 Príklad: Vloženie vzťažného bodu stred kruhového segmentu a horná hrana obrobku

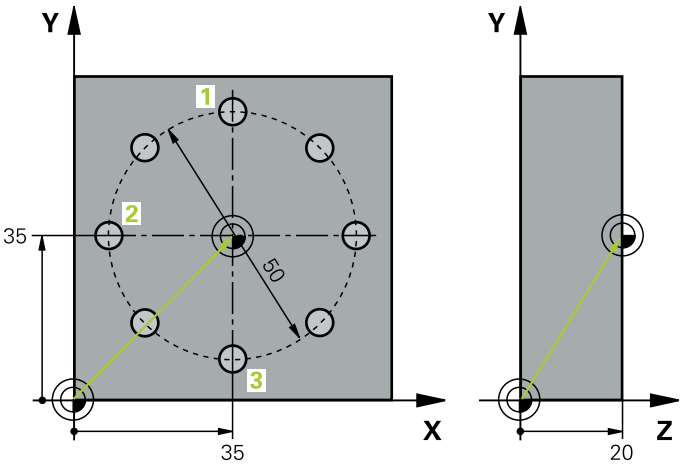


- **Q325** = polárne súradnice uhla pre 1. snímací bod
- **Q247** = uhlový krok na výpočet snímacích bodov 2 až 4
- **Q305** = zápis do tabuľky vzťažných bodov, riadok č. 5
- **Q303** = zápis zisteného vzťažného bodu do tabuľky vzťažných bodov.
- **Q381** = zadanie vzťažného bodu aj na osi snímacieho systému
- **Q365** = posúvanie medzi meranými bodmi po kruhovej dráhe

```
0 BEGIN PGM 413 MM
1 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
2 TCH PROBE 413 REF. B. VONK. KRUH ~
    Q321=+25          ;STRED 1. OSI ~
    Q322=+25          ;STRED 2. OSI ~
    Q262=+30          ;POZ. PRIEMER ~
    Q325=+90          ;START. UHOL ~
    Q247=+45          ;UHLOVY KROK ~
    Q261=-5           ;MER. VYSKA ~
    Q320=+2           ;BEZP. VZDIALENOST ~
    Q260=+50          ;BEZP. VYSKA ~
    Q301=+0           ;POHYB DO BEZP. VYS. ~
    Q305=+5           ;C. V TABULKE ~
    Q331=+0           ;REF. BOD ~
    Q332=+10          ;REF. BOD ~
    Q303=+1           ;ODOVZD. NAM. HODN. ~
    Q381=+1           ;SNIMANIE OSI TS ~
    Q382=+25          ;1. SUR. PRE OS TS ~
    Q383=+25          ;2. SUR. PRE OS TS ~
    Q384=+0           ;3. SUR. PRE OS TS ~
    Q333=+0           ;REF. BOD ~
    Q423=+4           ;POCET MERANI ~
    Q365=+0           ;SP. POSUVU
3 END PGM 413 MM
```

7.4.21 Príklad: Vloženie vzťažného bodu horná hrana obrobku a stred rozstupovej kružnice

Nameraný stred rozstupovej kružnice sa má zapísať do tabuľky vzťažných bodov a neskoršie použitie.



- **Q291** = uhol polárnych súradníc pre 1. stredový bod otvoru **1**
- **Q292** = uhol polárnych súradníc pre 2. stredový bod otvoru **2**
- **Q293** = uhol polárnych súradníc pre 3. stredový bod otvoru **3**
- **Q305** = zapísanie stredu rozstupovej kružnice (X a Y) do riadku 1
- **Q303** = vypočítaný vzťažný bod vo vzťahu k pevnému strojovému súradnicovému systému (REF systém) uložiť do tabuľky vzťažných bodov **PRESET.PR**

```
0 BEGIN PGM 416 MM
1 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
2 TCH PROBE 416 REF. B. ST. ROZ. KR. ~
    Q273=+35          ;STRED 1. OSI ~
    Q274=+35          ;STRED 2. OSI ~
    Q262=+50          ;POZ. PRIEMER ~
    Q291=+90          ;UHOL 1. OTVOR ~
    Q292=+180         ;UHOL 2. OTVOR ~
    Q293=+270         ;UHOL 3. OTVOR ~
    Q261=+15          ;MER. VYSKA ~
    Q260=+10          ;BEZP. VYSKA ~
    Q305=+1           ;C. V TABULKE ~
    Q331=+0           ;REF. BOD ~
    Q332=+0           ;REF. BOD ~
    Q303=+1           ;ODOVZD. NAM. HODN. ~
    Q381=+1           ;SNIMANIE OSI TS ~
    Q382=+7.5         ;1. SUR. PRE OS TS ~
    Q383=+7.5         ;2. SUR. PRE OS TS ~
    Q384=+20          ;3. SUR. PRE OS TS ~
    Q333=+0           ;REF. BOD ~
    Q320=+0           ;BEZP. VZDIALENOST.
3 CYCL DEF 247 ZADAT VZTAZNY BOD ~
    Q339=+1           ;C. VZTAZNEHO BODU
4 END PGM 416 MM
```

7.5 Kontrola obrobkov (#17 / #1-05-1)

7.5.1 Základy cyklov snímacieho systému 0, 1 a 420 až 431

Protokolovať výsledky meraní

Pre všetky cykly umožňujúce automatické meranie obrobkov (výnimka: cyklus **0** a **1**) môžete nechať ovládanie zostaviť protokol z merania. V príslušnom snímacom cykle môžete definovať, či má ovládanie

- uložiť protokol z merania do niektorého súboru
- či zobraziť protokol z merania na obrazovke a prerušiť chod programu
- nemá vytvoriť žiadny protokol z merania

Pokiaľ chcete protokol z merania uložiť do niektorého súboru, ovládanie uloží dáta štandardne ako ASCII súbor. Ovládanie zvolí ako miesto uloženia adresár, ktorý obsahuje aj príslušný program NC.

V hlavičke súboru protokolu je viditeľná meracia jednotka hlavného programu.

Používajte softvér na prenos údajov spoločnosti HEIDENHAIN TNCremo na výstup protokolu z merania cez rozhranie údajov.

Príklad: Súbor protokolu pre snímací cyklus **421**:

Protokol z merania snímacieho cyklu 421 Meranie otvoru

Dátum: 30-06-2005
Čas: 6:55:04
Čas: TNC:\GEH35712\CHECK1.H
Spôsob kótovania (0 = MM/1 = PALCE): 0

Požadované hodnoty:	
Stred hlavnej osi:	50.0000
Stred vedľajšej osi:	65.0000
Priemer:	12.0000
Prednastavené medzné hodnoty:	
Najväčší rozmer stredu hlavnej osi:	50.1000
Min. rozmer stredu hlavnej osi:	49.9000
Najväčší rozmer stredu vedľajšej osi:	65.1000
Min. rozmer stredu vedľajšej osi:	64.9000
Max. rozmer otvoru:	12.0450
Min. rozmer otvoru:	12.0000
Skutočné hodnoty:	
Stred hlavnej osi:	50.0810
Stred vedľajšej osi:	64.9530
Priemer:	12.0259
Odchýlky:	
Stred hlavnej osi:	0.0810
Stred vedľajšej osi:	-0.0470
Priemer:	0.0259
Ďalšie výsledky meraní:	-5.0000

Koniec protokolu z merania

Výsledky meraní v parametroch Q

Výsledky meraní príslušného snímacieho cyklu ovládanie uloží do globálne účinných parametrov **Q150** až **Q160**. Odchýlky od požadovanej hodnoty sú uložené v parametroch **Q161** až **Q166**. Pozrite si tabuľku parametrov výsledkov, ktorá je uvedená pri každom opise cyklu.

Okrem toho ovládanie pri definícii cyklu zobrazí v pomocnom obrázku príslušného cyklu parametre výsledkov . Pri tom patrí parameter výsledku so svetlým podkladom k príslušnému zadávaciemu parametru.

Stav merania

Pri niektorých cykloch môžete zistiť stav merania pomocou parametrov **Q180** až **Q182** s globálnou pôsobnosťou.

Hodnota parametra	Stav merania
Q180 = 1	Namerané hodnoty sú v rámci tolerancie
Q181 = 1	Je potrebná oprava
Q182 = 1	Nepodarok

Len čo je niektorá z nameraných hodnôt mimo tolerancie, vloží ovládanie identifikátor pre opravu, resp. nepodarok. Na zistenie, ktorý výsledok merania prekročil toleranciu, sledujte ešte protokol z merania alebo skontrolujte medzné hodnoty príslušných výsledkov merania (**Q150** až **Q160**).

Pri cykle **427** vychádza ovládanie štandardne z toho, že meriate vonkajší rozmer (výčnelok). Príslušným výberom max. a min. rozmeru v spojení so smerom snímania však môžete opraviť stav merania.

Ovládanie nastaví identifikátor stavu aj vtedy, ak ste nezadali žiadne hodnoty tolerancie alebo maximálne/minimálne rozmery.

Monitorovanie tolerancií

Pri väčšine cyklov na kontrolu obrobku môžete nechať ovládanie vykonávať kontrolu tolerancií. Na to musíte definovať pri definícii cyklu požadované medzné hodnoty. Ak nechcete vykonávať kontrolu tolerancií, tieto parametre zadajte s hodnotou 0 (= prednastavená hodnota).

Monitorovanie nástroja

Pri niektorých cykloch na kontrolu obrobku môžete nechať ovládanie vykonávať monitorovanie nástroja. Ovládanie potom kontroluje, či

- na základe odchýlok od požadovanej hodnoty (hodnoty v **Q16x**) má byť korigovaný polomer nástroja
- odchýlky od požadovanej hodnoty (hodnoty v **Q16x**) väčšie ako je tolerancia zlomenia nástroja

Korigovanie nástroja

Predpoklady:

- Aktívna tabuľka nástrojov
- Monitorovanie nástroja v cykle musí byť zapnuté: Vložte **Q330** nerovné 0 alebo názov nástroja. Zadanie mena nástroja na lište akcií zvoľte pomocou **Meno**.

- Spoločnosť HEIDENHAIN odporúča spustenie tejto funkcie, len keď ste obrys obrobili pomocou nástroja určeného na korekciu a keď sa príp. potrebné dodatočné obrobenie vykoná tiež pomocou tohto nástroja.
- Ak vykonáte viaceré opravné merania, ovládanie pripočíta príslušné namerané odchýlky k hodnote už uloženej v tabuľke nástrojov.

Frézovací nástroj

Keď v parametri **Q330** odkazujete na frézovací nástroj, korigujú sa príslušné hodnoty nasledovne:

Ovládanie koriguje polomer nástroja v stĺpci **DR** tabuľky nástrojov zásadne vždy, aj keď nameraná odchýlka leží v rámci vopred zadanej tolerancie.

Potrebu opravy môžete zistiť vo vašom programe NC pomocou parametra **Q181** (**Q181** = 1: Oprava je potrebná).

Sústružnícky nástroj

Platí len pre cykly **421**, **422**, **427**.

Keď v parametri **Q330** odkazujete na sústružnícky nástroj, korigujú sa príslušné hodnoty v stĺpcoch DZL, príp. DXL. Ovládanie monitoruje aj toleranciu zlomenia, ktorá je definovaná v stĺpci LBREAK

Potrebu opravy môžete zistiť vo vašom programe NC pomocou parametra **Q181** (**Q181** = 1: Oprava je potrebná).

Korigovanie indexovaného nástroja

Ak chcete automaticky korigovať indexovaný nástroj s názvom nástroja, programujte takto:

- **QS0** = „NÁZOV NÁSTROJA“
- **FN 18: SYSREAD Q0 = ID990 NR10 IDX0**; pod **IDX** sa uvádza názov parametra **QS**
- **Q0** = **Q0** +0.2; pridajte index čísla základného nástroja
- V cykle: **Q330** = **Q0**; použite číslo nástroja s indexom

Monitorovanie zlomenia nástroja

Predpoklady:

- Aktívna tabuľka nástrojov
- Monitorovanie nástroja v cykle musí byť zapnuté (Vložte **Q330** nerovné 0)
- Parameter RBREAK musí byť väčší ako 0 (v čísle nástroja zadanom v tabuľke)

  Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie a spracovanie

Ovládanie vygeneruje chybové hlásenie a zastaví priebeh programu, ak je nameraná odchýlka väčšia ako tolerancia zlomenia nástroja. Súčasne zablokuje nástroj v tabuľke nástrojov (stĺpec TL = L).

Vzťažný systém pre výsledky meraní

Ovládanie odošle všetky výsledky z merania do parametrov pre výsledky a do súboru protokolu v aktívnom – teda príp. v presunutom alebo/a otočenom/naklonenom – súradnicovom systéme.

7.5.2 Cyklus 0 REF. ROVINA (#17 / #1-05-1)

Programovanie ISO
G55

Aplikácia

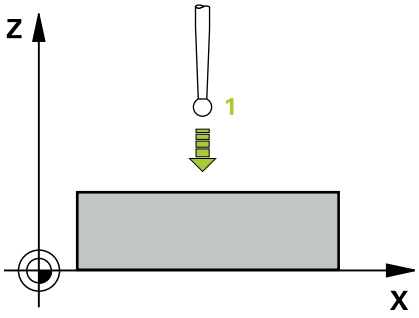
Cyklus snímacieho systému zistí vo voliteľnom smere snímania ľubovoľnú polohu na obrobku.

> Namiesto cyklu **0 REF. ROVINA** spoločnosť HEIDENHAIN odporúča výkonnejší cyklus **1400 SNÍMAŤ POLOHU**.

Súvisiace témy

- Cyklus **1400 SNÍMAŤ POLOHU**
  Ďalšie informácie: "Cyklus 1400 SNIMANIE POLOHY (#17 / #1-05-1)", Strana 253

Priebeh cyklu



1 Snímací systém sa posúva 3D pohybom v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) do predpolohy **1** naprogramovanej v cykle
2 Následne vykoná snímací systém snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**). Smer snímania sa musí určiť v cykle
3 Len čo ako ovládanie zaznamená túto polohu, prechádza snímací systém späť na začiatočný bod snímacej operácie a uloží namerané súradnice v niektorom parametri Q. Okrem toho ovládanie uloží súradnice tej polohy, v ktorej sa snímací systém nachádza v okamihu signálu spustenia, do parametrov **Q115** až **Q119**. Pre hodnoty v týchto parametroch ovládanie nezohľadní dĺžku snímacieho hrotu a jeho polomer

Upozornenia

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ovládanie presúva snímací systém v 3-rozmernom pohybe v rýchlom chode na predpolohu naprogramovanú v cykle. Podľa polohy, na ktorej sa predtým nachádza nástroj, hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- ▶ Musí sa predpolohovať tak, aby sa zabránilo kolízii pri nábehu programovanej predpolohy

- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Parametre cyklu

Pom. obr.	Parameter
	Č. parametra pre výsledok? Zadajte číslo toho parametra Q, ktorému sa hodnota súradníc priradí. Vstup: **0…1999**
	Os dotyku/smer dotyku? Tlačidlom na výber osi alebo pomocou abecednej klávesnice zadajte os snímania a znamienko pre smer snímania. Vstup: **-, +**
	Požadovaná hodnota polohy? Tlačidlami na výber osi alebo pomocou abecednej klávesnice zadajte všetky súradnice na predpolohovanie snímacieho systému. Vstup: **-999999999…+999999999**

Príklad

```
11 TCH PROBE 0.0 REF. ROVINA Q9 Z+
12 TCH PROBE 0.1  X+99  Y+22  Z+2
```

7.5.3 Cyklus 1 REF. BOD POLARNY (#17 / #1-05-1)

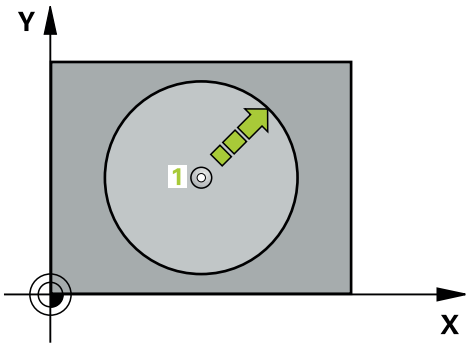
Programovanie ISO

NC syntax je k dispozícii len v nekódovanom texte.

Aplikácia

Cyklus snímacieho systému **1** zistí v ľubovoľnom smere snímania ľubovoľnú polohu na obrobku.

Priebeh cyklu



1 Snímací systém sa posúva 3D pohybom v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) do predpolohy **1** naprogramovanej v cykle

2 Následne vykoná snímací systém snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**). Pri snímaní prechádza ovládanie súčasne v 2 osiach (v závislosti od uhla snímania). Smer snímania sa musí stanoviť polárnym uhlom v cykle

3 Potom ako zaznamená ovládanie polohu, prejde snímací systém späť do začiatočného bodu snímania. Súradnice polohy, v ktorej sa snímací systém nachádza v okamihu signálu spustenia, ovládanie uloží do parametrov **Q115** až **Q119**.

Upozornenia

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ovládanie presúva snímací systém v 3-rozmernom pohybe v rýchlom chode na predpolohu naprogramovanú v cykle. Podľa polohy, na ktorej sa predtým nachádza nástroj, hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Musí sa predpolohovať tak, aby sa zabránilo kolízii pri nábehu programovanej predpolohy

- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Os snímania zadefinovaná v cykle určuje rovinu snímania:
  Os snímania X: rovina X/Y
  Os snímania Y: rovina Y/Z
  Os snímania Z: rovina Z/X

Parametre cyklu

Pom. obr.	Parameter
	Dotyková os? Tlačidlom na výber osi alebo pomocou abecednej klávesnice zadajte os snímania. Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**. Vstup: **X**, **Y** alebo **Z**
	Dotykový uhol? Uhol vo vzťahu k osi snímania po ktorej sa má snímací systém pohybovať. Vstup: **-180...+180**
	Požadovaná hodnota polohy? Tlačidlami na výber osi alebo pomocou abecednej klávesnice zadajte všetky súradnice na predpolohovanie snímacieho systému. Vstup: **-999999999...+999999999**

Príklad

```
11 TCH PROBE 1.0 REF. BOD POLARNY
12 TCH PROBE 1.1 X WINKEL:+30
13 TCH PROBE 1.2  X+0  Y+10  Z+3
```

7.5.4 Cyklus 420 MERANIE UHLA (#17 / #1-05-1)

Programovanie ISO
G420

Aplikácia

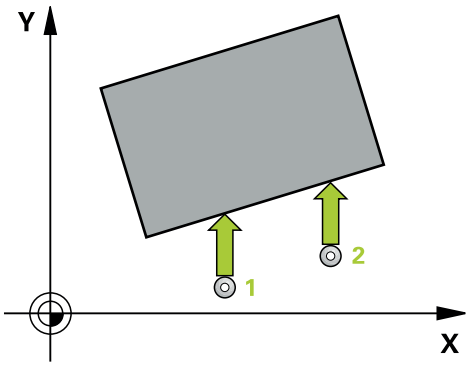
Cyklus snímacieho systému **420** zistí uhol, ktorý zviera ľubovoľná priamka s hlavnou osou roviny obrábania.

> Namiesto cyklu **420 MERANIE UHLA** spoločnosť HEIDENHAIN odporúča výkonnejší cyklus **1410 HRANA SNIMANIA**.

Súvisiace témy

- Cyklus **1410 HRANA SNIMANIA**
  Ďalšie informácie: "Cyklus 1410 HRANA SNIMANIA (#17 / #1-05-1)", Strana 145

Priebeh cyklu



1 Ovládanie polohuje snímací systém pomocou polohovacej logiky do vopred určenej polohy prvého snímacieho bodu **1**.
Ďalšie informácie: "Polohovacia logika", Strana 66
2 Následne presunie snímací systém na vloženú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**).
3 Potom sa presunie snímací systém na nasledujúci snímací bod **2**a vykoná druhé snímanie
4 Ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží zistený uhol do nasledujúceho Q parametra:

Číslo parametra Q	Význam
Q150	Nameraný uhol sa vzťahuje na hlavnú os roviny opracovania

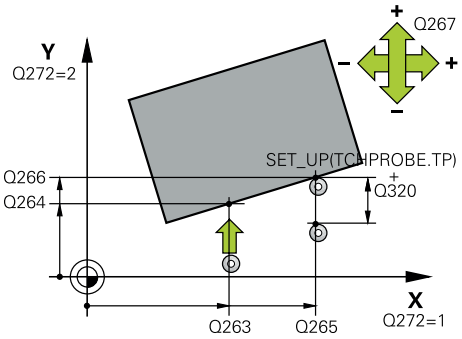
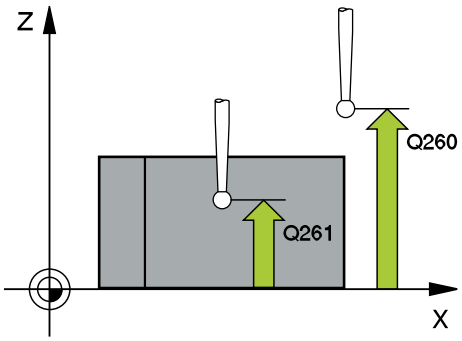
Upozornenia

- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Keď je definovaná os snímacieho systému = meracia os, môžete zmerať uhol v smere osi A alebo osi B:
  - Keď sa má merať uhol v smere osi A, potom zvoľte **Q263** rovný **Q265** a **Q264** nerovný **Q266**
  - Keď sa má merať uhol v smere osi B, potom zvoľte **Q263** nerovný **Q265** a **Q264** rovný **Q266**
- Ovládanie zadá aktívne základné natočenie späť na začiatok cyklu.

Upozornenie k programovaniu

- Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Parametre cyklu

Pom. obr.	Parameter
	**Q263 1. Bod merania 1. osi?** Súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q264 1. Bod merania 2. osi? Súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q265 2. Bod merania 1. osi? Súradnica druhého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q266 2. Bod merania 2. osi? Súradnica druhého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q272 Mer. os (1...3: 1=hlavná os)? Os, v ktorej sa má meranie vykonať: **1**: Hlavná os = os merania **2**: Vedľajšia os = os merania **3**: Os snímacieho systému = os merania Vstup: **1**, **2**, **3**
	Q267 Smer posuvu 1 (+1=+ / -1=-)? Smer, v ktorom sa má snímací systém prisunúť na obrobok: **-1**: Záporný smer posuvu **+1**: Kladný smer posuvu Vstup: **-1**, **+1**
	**Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** Súradnica stredu gule v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 Bezpečnostná vzdialenosť? Dodatočná vzdialenosť medzi meraným bodom a guľôčkou snímacieho systému. Snímací pohyb sa spustí aj pri snímaní posunutom v smere osi nástroja o súčet z **Q320**, **SET_UP** a polomeru snímacej gule. Hodnota má prírastkový účinok. Vstup: **0...99999.9999** alternatívne **PREDEF**

Pom. obr.	Parameter
	Q260 Bezpečná výška? Súradnica v osi nástroja, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999** alternatívne **PREDEF**
	Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)? Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi: **0**: Posuv medzi meracími bodmi vo výške merania **1**: : Posuv medzi meracími bodmi v bezpečnej výške Vstup: **0**, **1**
	Q281 Prot. z. mer. (0/1/2)? Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vytvoriť protokol z merania: Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vytvoriť protokol z merania: **1**: Vytvoriť protokol z merania: Ovládanie uloží **súbor protokolu TCHPR420.TXT** do toho istého adresára, v ktorom sa nachádza aj príslušný NC program. **2**: Prerušiť chod programu a zobraziť protokol z merania na obrazovke ovládania (následne môžete pomocou **NC Štart** pokračovať v NC programe) Vstup: **0**, **1**, **2**

Príklad

```
11 TCH PROBE 420 MERANIE UHLA ~
  Q263=+10          ;1. BOD 1. OSI ~
  Q264=+10          ;1. BOD 2. OSI ~
  Q265=+15          ;2. BOD 1. OSI ~
  Q266=+95          ;2. BOD 2. OSI ~
  Q272=+1           ;MER. OS ~
  Q267=-1           ;SMER POSUVU ~
  Q261=-5           ;MER. VYSKA ~
  Q320=+0           ;BEZP. VZDIALENOST ~
  Q260=+10          ;BEZP. VYSKA ~
  Q301=+1           ;POHYB DO BEZP. VYS. ~
  Q281=+1           ;PROT. Z MER.
```

7.5.5 Cyklus 421 MERANIE OTVORU (#17 / #1-05-1)

Programovanie ISO
G421

Aplikácia

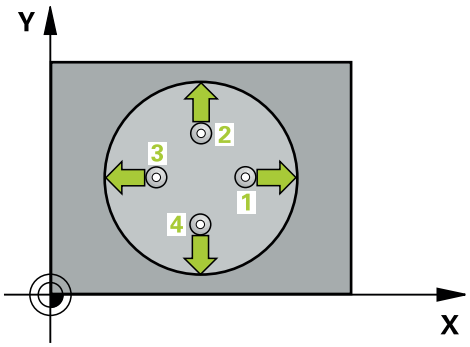
Cyklus snímacieho systému **421** zistí stredový bod a priemer otvoru (kruhový výrez). Ak definujete príslušné hodnoty tolerancie v cykle, vykoná ovládanie porovnanie skutočných a požadovaných hodnôt a uloží odchýlky do parametrov Q.

Namiesto cyklu **421 MERANIE OTVORU** spoločnosť HEIDENHAIN odporúča výkonnejší cyklus **1401 SNIMANIE KRUHU**.

Súvisiace témy

- Cyklus **1401 SNIMANIE KRUHU**
  Ďalšie informácie: "Cyklus 1401 SNIMANIE KRUHU (#17 / #1-05-1)", Strana 257

Priebeh cyklu



1 Ovládanie polohuje snímací systém pomocou polohovacej logiky do vopred určenej polohy prvého snímacieho bodu **1**.
Ďalšie informácie: "Polohovacia logika", Strana 66
2 Následne presunie snímací systém na vloženú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**). Ovládanie určí smer snímania automaticky v závislosti od naprogramovaného začiatočného uhla
3 Potom snímací systém cirkuluje buď na výške merania alebo na bezpečnej výške k najbližšiemu snímaciemu bodu **2** a vykoná tam druhé snímanie
4 Ovládanie presunie snímací systém na snímací bod **3** a potom na snímací bod **4** a vykoná tam tretie a štvrté snímanie
5 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží aktuálne hodnoty a odchýlky do nasledujúcich Q parametrov:

Číslo parametra Q	Význam
Q151	Skutočná hodnota stredu hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota stredu vedľajšej osi
Q153	Skutočná hodnota priemeru
Q161	Odchýlka stredu hlavnej osi
Q162	Odchýlka stredu vedľajšej osi
Q163	Odchýlka priemeru

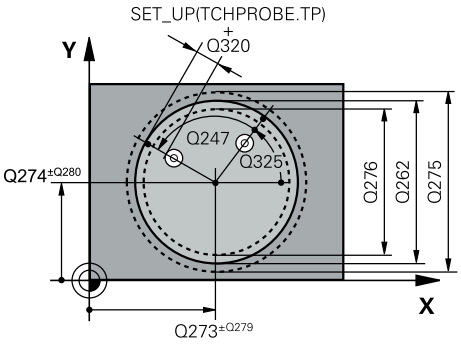
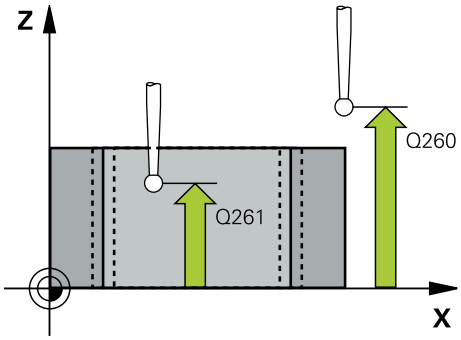
Upozornenia

- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Čím menší naprogramujete uhlový krok, tým nepresnejšie ovládanie vyráta rozmery otvoru. Minimálna vstupná hodnota: 5°
- Ovládanie zadá aktívne základné natočenie späť na začiatok cyklu.

Upozornenia k programovaniu

- Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.
- Požadovaný priemer **Q262** musí ležať medzi najmenším a najväčším rozmerom (**Q276**/**Q275**).
- Parametre **Q498** a **Q531** nemajú pri tomto cykle žiadne vplyvy. Nemusíte vykonať žiadne vstupy. Tieto parametre boli integrované len z dôvodov kompatibility. Ak napr. importujete program ovládania sústruženia a frézovania TNC 640, nezobrazí sa žiadne chybové hlásenie.

Parametre cyklu

Pom. obr.	Parameter
	**Q273 Stred 1. osi (pož. hodn.)?** Stred otvoru na hlavnej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q274 Stred 2. osi (pož. hodn.)? Stred otvoru na vedľajšej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q262 Pož. priemer? Zadajte priemer otvoru. Vstup: **0...99999.9999**
	Q325 Spúšť. uhol? Uhol medzi hlavnou osou roviny obrábania a prvým snímaným bodom. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-360 000...+360 000**
	Q247 Uhlový krok Uhol medzi dvomi meracími bodmi, znamienko uhlového kroku určí smer otáčania (- = v smere hodinových ručičiek, ktorým snímací systém prejde k nasledujúcemu meraciemu bodu. Ak chcete merať oblúky, naprogramujte uhlový krok menší ako 90°. Hodnota má prírastkový účinok. Vstup: **-120...+120**
	**Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** Súradnica stredu gule v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 Bezpečnostná vzdialenosť? Dodatočná vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok k stĺpcu **SET_UP** v tabuľke snímacieho systému. Hodnota má prírastkový účinok. Vstup: **0...99999.9999** alternatívne **PREDEF**
	Q260 Bezpečná výška? Súradnica v osi nástroja, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999** alternatívne **PREDEF**
	Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)? Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi: **0**: Posuv medzi meracími bodmi vo výške merania **1**: : Posuv medzi meracími bodmi v bezpečnej výške Vstup: **0**, **1**

Pom. obr.	Parameter
	Q275 Max. rozm. otv.? Max. dovolený priemer otvoru (kruhového výrezu) Vstup: **0…99999.9999**
	Q276 Min. rozm. otv..? Min. dovolený priemer otvoru (kruhového výrezu) Vstup: **0…99999.9999**
	Q279 Tol. hodn. stred 1. osi? Dovolená odchýlka polohy na hlavnej osi roviny obrábania. Vstup: **0…99999.9999**
	Q280 Tol. hodn. stred 2. osi? Dovolená odchýlka polohy na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstup: **0…99999.9999**
	Q281 Prot. z. mer. (0/1/2)? Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vytvoriť protokol z merania: **0**: Nevytvoriť protokol z merania **1**: Vytvoriť protokol z merania: ovládanie uloží **súbor protokolu TCHPR421.TXT** do toho istého adresára, v ktorom sa nachádza aj príslušný NC program. **2**: Prerušiť priebeh programu a na obrazovke ovládania zobraziť protokol z merania. Pokračovať vNC programe pomocou **NC Štart** Vstup: **0**, **1**, **2**
	Q309 Prog. stop pri chybe tol.? Týmto parametrom určíte, či má ovládanie pri prekročeniach tolerancie prerušiť chod programu a vygenerovať chybové hlásenie: **0**: Neprerušiť chod programu, nevygenerovať chybové hlásenie **1**: Prerušiť chod programu, vygenerovať chybové hlásenie Vstup: **0**, **1**
	Q330 Č. nástroja na monitorovanie? Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vykonať monitorovanie nástroja: **0**: Monitorovanie nie je aktívne **> 0**: Číslo alebo názov nástroja, ktorým ovládanie vykonalo opracovanie. Máte možnosť prevziať nástroj prostredníctvom možnosti na výber na lište akcií priamo z tabuľky nástrojov. Vstup: **0…99999.9** alternatívne maximálne **255** znakov **Ďalšie informácie:** "Monitorovanie nástroja", Strana 287

Pom. obr.	Parameter
	Q423 Počet meraní rovín (4/3)? Týmto parametrom určíte, či má ovládanie zmerať kruh tromi alebo štyrmi snímacími dotykmi: **3**: Použiť tri meracie body **4**: Použiť štyri meracie body (štandardné nastavenie) Vstup: **3**, **4**
	Q365 Sp. posuvu? Priamka=0/kruh=1 Týmto parametrom určíte, pomocou ktorej dráhovej funkcie sa má nástroj presúvať medzi meracími bodmi, ak je aktívny posuv v bezpečnej výške (**Q301** = 1): **0**: Posuv po priamke medzi obrábacími operáciami **1**: Posuv na priemere rozstupovej kružnice medzi obrábacími operáciami Vstup: **0**, **1**
	Parametre **Q498** a **Q531** nemajú pri tomto cykle žiadne vplyvy. Nemusíte vykonať žiadne vstupy. Tieto parametre boli integrované len z dôvodov kompatibility. Ak napr. importujete program ovládania sústruženia a frézovania TNC 640, nezobrazí sa žiadne chybové hlásenie.

Príklad

```
11 TCH PROBE 421 MERANIE OTVORU ~
    Q273=+50          ;STRED 1. OSI ~
    Q274=+50          ;STRED 2. OSI ~
    Q262=+15.25       ;POZ. PRIEMER ~
    Q325=+0           ;START. UHOL ~
    Q247=+60          ;UHLOVY KROK ~
    Q261=-5           ;MER. VYSKA ~
    Q320=+0           ;BEZP. VZDIALENOST ~
    Q260=+20          ;BEZP. VYSKA ~
    Q301=+1           ;POHYB DO BEZP. VYS. ~
    Q275=+15.34       ;MAX. ROZM. ~
    Q276=+15.16       ;MIN. ROZM. ~
    Q279=+0.1         ;TOL. HODN. 1. STRED ~
    Q280=+0.1         ;TOL. HODN. 2. STRED ~
    Q281=+1           ;PROT. Z MER. ~
    Q309=+0           ;PROG. STOP PRI CHYBE ~
    Q330=+0           ;NASTROJA ~
    Q423=+4           ;POCET MERANI ~
    Q365=+1           ;SP. POSUVU ~
    Q498=+0           ;OBRATIT NASTROJ ~
    Q531=+0           ;UHOL NAKLONENIA
```

7.5.6 Cyklus 422 MERANIE VONK. KRUH (#17 / #1-05-1)

Programovanie ISO
G422

Aplikácia

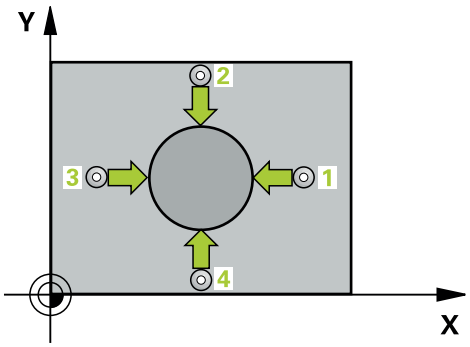
Cyklus snímacieho systému **422** zistí stredový bod a priemer kruhového výčnelka. Ak definujete príslušné hodnoty tolerancie v cykle, vykoná ovládanie porovnanie skutočných a požadovaných hodnôt a uloží odchýlky do parametrov Q.

Namiesto cyklu **422 MERANIE VONK. KRUH** spoločnosť HEIDENHAIN odporúča výkonnejší cyklus **1401 SNIMANIE KRUHU**.

Súvisiace témy

- Cyklus **1401 SNIMANIE KRUHU**
  Ďalšie informácie: "Cyklus 1401 SNIMANIE KRUHU (#17 / #1-05-1)", Strana 257

Priebeh cyklu



1 Ovládanie polohuje snímací systém pomocou polohovacej logiky do vopred určenej polohy prvého snímacieho bodu **1**.
Ďalšie informácie: "Polohovacia logika", Strana 66

2 Následne presunie snímací systém na vloženú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**). Ovládanie určí smer snímania automaticky v závislosti od naprogramovaného začiatočného uhla

3 Potom snímací systém cirkuluje buď na výške merania alebo na bezpečnej výške k najbližšiemu snímaciemu bodu **2** a vykoná tam druhé snímanie

4 Ovládanie presunie snímací systém na snímací bod **3** a potom na snímací bod **4** a vykoná tam tretie a štvrté snímanie

5 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží aktuálne hodnoty a odchýlky do nasledujúcich Q parametrov:

Číslo parametra Q	Význam
Q151	Skutočná hodnota stredu hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota stredu vedľajšej osi
Q153	Skutočná hodnota priemeru
Q161	Odchýlka stredu hlavnej osi
Q162	Odchýlka stredu vedľajšej osi
Q163	Odchýlka priemeru

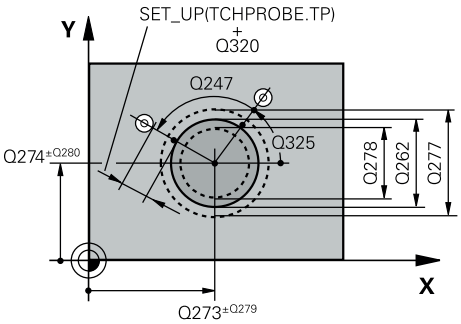
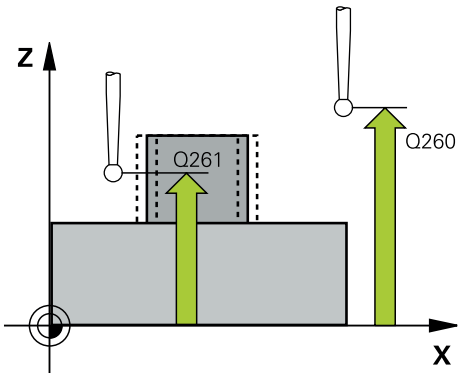
Upozornenia

- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Čím menší naprogramujete uhlový krok, tým nepresnejšie ovládanie vyráta rozmery otvoru. Minimálna vstupná hodnota: 5°
- Ovládanie zadá aktívne základné natočenie späť na začiatok cyklu.

Upozornenia k programovaniu

- Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.
- Parametre **Q498** a **Q531** nemajú pri tomto cykle žiadne vplyvy. Nemusíte vykonať žiadne vstupy. Tieto parametre boli integrované len z dôvodov kompatibility. Ak napr. importujete program ovládania sústruženia a frézovania TNC 640, nezobrazí sa žiadne chybové hlásenie.

Parametre cyklu

Pom. obr.	Parameter
	**Q273 Stred 1. osi (pož. hodn.)?** Stred výčnelka na hlavnej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q274 Stred 2. osi (pož. hodn.)? Stred výčnelka na vedľajšej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q262 Pož. priemer? Vložte priemer výčnelka. Vstup: **0...99999.9999**
	Q325 Spúšť. uhol? Uhol medzi hlavnou osou roviny obrábania a prvým snímaným bodom. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-360 000...+360 000**
	Q247 Uhlový krok Uhol medzi dvomi meracími bodmi, znamienko uhlového kroku určuje smer opracovania (- = v smere hodinových ručičiek). Ak chcete merať oblúky, naprogramujte uhlový krok menší ako 90°. Hodnota má prírastkový účinok. Vstup: **-120...+120**
	**Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** Súradnica stredu gule v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 Bezpečnostná vzdialenosť? Dodatočná vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok k stĺpcu **SET_UP** v tabuľke snímacieho systému. Hodnota má prírastkový účinok. Vstup: **0...99999.9999** alternatívne **PREDEF**
	Q260 Bezpečná výška? Súradnica v osi nástroja, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999** alternatívne **PREDEF**
	Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)? Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi: **0**: Posuv medzi meracími bodmi vo výške merania **1**: : Posuv medzi meracími bodmi v bezpečnej výške Vstup: **0**, **1**

Pom. obr.	Parameter
	Q277 Max. rozm. čapu? Najväčší dovolený priemer výčnelka Vstup: **0…99999.9999**
	Q278 Min. rozm. čapu? Najmenší dovolený priemer výčnelka Vstup: **0…99999.9999**
	Q279 Tol. hodn. stred 1. osi? Dovolená odchýlka polohy na hlavnej osi roviny obrábania. Vstup: **0…99999.9999**
	Q280 Tol. hodn. stred 2. osi? Dovolená odchýlka polohy na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstup: **0…99999.9999**
	Q281 Prot. z. mer. (0/1/2)? Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vytvoriť protokol z merania: **0**: Nevytvoriť protokol z merania **1**: Vytvoriť protokol z merania: Ovládanie uloží **súbor protokolu TCHPR422.TXT** do toho istého adresára, v ktorom sa nachádza aj príslušný NC program. **2**: Prerušiť priebeh programu a na obrazovke ovládania zobraziť protokol z merania. Pokračovať vNC programe pomocou **NC Štart** Vstup: **0**, **1**, **2**
	Q309 Prog. stop pri chybe tol.? Týmto parametrom určíte, či má ovládanie pri prekročeniach tolerancie prerušiť chod programu a vygenerovať chybové hlásenie: **0**: Neprerušiť chod programu, nevygenerovať chybové hlásenie **1**: Prerušiť chod programu, vygenerovať chybové hlásenie Vstup: **0**, **1**
	Q330 Č. nástroja na monitorovanie? Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vykonať monitorovanie nástroja: **0**: Monitorovanie nie je aktívne **> 0**: Číslo nástroja v tabuľke nástrojov TOOL.T Vstup: **0…99999.9** alternatívne maximálne **255** znakov **Ďalšie informácie:** "Monitorovanie nástroja", Strana 287
	Q423 Počet meraní rovín (4/3)? Týmto parametrom určíte, či má ovládanie zmerať kruh tromi alebo štyrmi snímacími dotykmi: **3**: Použiť tri meracie body **4**: Použiť štyri meracie body (štandardné nastavenie) Vstup: **3**, **4**

Pom. obr.	Parameter
	Q365 Sp. posuvu? Priamka=0/kruh=1 Týmto parametrom určíte, pomocou ktorej dráhovej funkcie sa má nástroj presúvať medzi meracími bodmi, ak je aktívny posuv v bezpečnej výške (**Q301** = 1): **0**: Posuv po priamke medzi obrábacími operáciami **1**: Posuv na priemere rozstupovej kružnice medzi obrábacími operáciami Vstup: **0**, **1**
	Parametre **Q498** a **Q531** nemajú pri tomto cykle žiadne vplyvy. Nemusíte vykonať žiadne vstupy. Tieto parametre boli integrované len z dôvodov kompatibility. Ak napr. importujete program ovládania sústruženia a frézovania TNC 640, nezobrazí sa žiadne chybové hlásenie.

Príklad

```
11 TCH PROBE 422 MERANIE VONK. KRUH ~
    Q273=+50          ;STRED 1. OSI ~
    Q274=+50          ;STRED 2. OSI ~
    Q262=+75          ;POZ. PRIEMER ~
    Q325=+90          ;START. UHOL ~
    Q247=+30          ;UHLOVY KROK ~
    Q261=-5           ;MER. VYSKA ~
    Q320=+0           ;BEZP. VZDIALENOST ~
    Q260=+10          ;BEZP. VYSKA ~
    Q301=+0           ;POHYB DO BEZP. VYS. ~
    Q277=+35.15       ;MAX. ROZM. ~
    Q278=+34.9        ;MIN. ROZM. ~
    Q279=+0.05        ;TOL. HODN. 1. STRED ~
    Q280=+0.05        ;TOL. HODN. 2. STRED ~
    Q281=+1           ;PROT. Z MER. ~
    Q309=+0           ;PROG. STOP PRI CHYBE ~
    Q330=+0           ;NASTROJA ~
    Q423=+4           ;POCET MERANI ~
    Q365=+1           ;SP. POSUVU ~
    Q498=+0           ;OBRATIT NASTROJ ~
    Q531=+0           ;UHOL NAKLONENIA
```

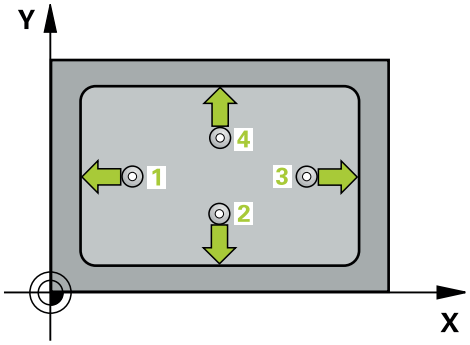
7.5.7 Cyklus 423 MERANIE VNUT. KRUH (#17 / #1-05-1)

Programovanie ISO
G423

Aplikácia

Cyklus snímacieho systému **423** zistí stred, ako aj dĺžku a šírku pravouhlého výrezu. Ak definujete príslušné hodnoty tolerancie v cykle, vykoná ovládanie porovnanie skutočných a požadovaných hodnôt a uloží odchýlky do parametrov Q.

Priebeh cyklu



1 Ovládanie polohuje snímací systém pomocou polohovacej logiky do vopred určenej polohy prvého snímacieho bodu **1**.
Ďalšie informácie: "Polohovacia logika", Strana 66
2 Následne presunie snímací systém na vloženú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**).
3 Potom presunie snímací systém buď rovnobežne s osou na výšku merania, alebo lineárne na bezpečnú výšku na nasledujúci snímací bod **2** a vykoná tam druhé snímanie
4 Ovládanie presunie snímací systém na snímací bod **3** a potom na snímací bod **4** a vykoná tam tretie a štvrté snímanie
5 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží aktuálne hodnoty a odchýlky do nasledujúcich Q parametrov:

Číslo parametra Q	Význam
Q151	Skutočná hodnota stredu hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota stredu vedľajšej osi
Q154	Skutočná hodnota bočnej dĺžky hlavnej osi
Q155	Skutočná hodnota bočnej dĺžky vedľajšej osi
Q161	Odchýlka stredu hlavnej osi
Q162	Odchýlka stredu vedľajšej osi
Q164	Odchýlka bočnej dĺžky hlavnej osi
Q165	Odchýlka bočnej dĺžky vedľajšej osi

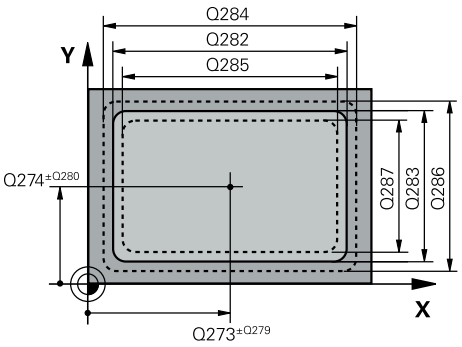
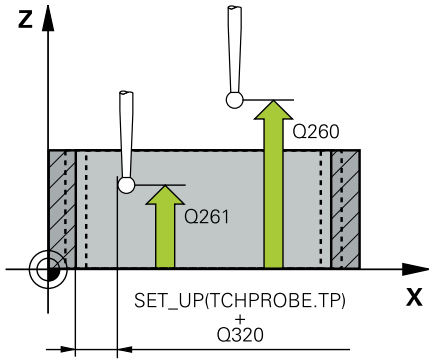
Upozornenia

- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Ak rozmery výrezu a bezpečnostná vzdialenosť nedovolia predpolohovanie v blízkosti snímacích bodov, vychádza ovládanie so snímaním vždy zo stredu výrezu. Medzi štyrmi meracími bodmi sa snímací systém potom neposúva na bezpečnej výške.
- Monitorovanie nástroja závisí od odchýlky na prvej dĺžke steny.
- Ovládanie zadá aktívne základné natočenie späť na začiatok cyklu.

Upozornenie k programovaniu

- Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Parametre cyklu

Pom. obr.	Parameter
	**Q273 Stred 1. osi (pož. hodn.)?** Stred výrezu na hlavnej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q274 Stred 2. osi (pož. hodn.)? Stred výrezu na vedľajšej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q282 1. Dĺžka strán (pož. hodn.)? Dĺžka výrezu rovnobežne s hlavnou osou roviny obrábania Vstup: **0...99999.9999**
	Q283 2. Dĺžka strán (pož. hodn.)? Dĺžka výrezu rovnobežne s vedľajšou osou roviny obrábania Vstup: **0...99999.9999**
	**Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** Súradnica stredu gule v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 Bezpečnostná vzdialenosť? Dodatočná vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok k stĺpcu **SET_UP** v tabuľke snímacieho systému. Hodnota má prírastkový účinok. Vstup: **0...99999.9999** alternatívne **PREDEF**
	Q260 Bezpečná výška? Súradnica v osi nástroja, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999** alternatívne **PREDEF**
	Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)? Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi: **0**: Posuv medzi meracími bodmi vo výške merania **1**: : Posuv medzi meracími bodmi v bezpečnej výške Vstup: **0**, **1**
	Q284 Max. rozm 1. dĺžky str.? Max. dovolená dĺžka výrezu Vstup: **0...99999.9999**
	Q285 Min. rozm 1. dĺžky str.? Min. dovolená dĺžka výrezu Vstup: **0...99999.9999**

Pom. obr.	Parameter
	Q286 Max. rozm 2. dĺžky str.? Max. dovolená šírka výrezu Vstup: **0…99999.9999**
	Q287 Min. rozm 2. dĺžky str.? Min. dovolená šírka výrezu Vstup: **0…99999.9999**
	Q279 Tol. hodn. stred 1. osi? Dovolená odchýlka polohy na hlavnej osi roviny obrábania. Vstup: **0…99999.9999**
	Q280 Tol. hodn. stred 2. osi? Dovolená odchýlka polohy na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstup: **0…99999.9999**
	Q281 Prot. z. mer. (0/1/2)? Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vytvoriť protokol z merania: **0**: Nevytvoriť protokol z merania. **1**: Vytvoriť protokol z merania: Ovládanie uloží **súbor protokolu TCHPR423.TXT** do toho istého adresára, v ktorom sa nachádza aj príslušný NC program. **2**: Prerušiť priebeh programu a na obrazovke ovládania zobraziť protokol z merania.Pokračovať vNC programe pomocou **NC Štart**. Vstup: **0**, **1**, **2**
	Q309 Prog. stop pri chybe tol.? Týmto parametrom určíte, či má ovládanie pri prekročeniach tolerancie prerušiť chod programu a vygenerovať chybové hlásenie: **0**: Neprerušiť chod programu, nevygenerovať chybové hlásenie **1**: Prerušiť chod programu, vygenerovať chybové hlásenie Vstup: **0**, **1**
	Q330 Č. nástroja na monitorovanie? Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vykonať monitorovanie nástroja: **0**: Monitorovanie nie je aktívne **> 0**: Číslo nástroja v tabuľke nástrojov TOOL.T Vstup: **0…99999.9** alternatívne maximálne **255** znakov **Ďalšie informácie:** "Monitorovanie nástroja", Strana 287

Príklad

```
11 TCH PROBE 423 MERANIE VNUT. KRUH ~
    Q273=+50          ;STRED 1. OSI ~
    Q274=+50          ;STRED 2. OSI ~
    Q282=+80          ;1. DLZKA STRANY ~
    Q283=+60          ;2. DLZKA STRANY ~
    Q261=-5           ;MER. VYSKA ~
    Q320=+0           ;BEZP. VZDIALENOST ~
    Q260=+10          ;BEZP. VYSKA ~
    Q301=+1           ;POHYB DO BEZP. VYS. ~
    Q284=+0           ;MAX. ROZM. 1. STRANA ~
    Q285=+0           ;MIN. ROZM. 1. STRANA ~
    Q286=+0           ;MAX. ROZM. 2. STRANA ~
    Q287=+0           ;MIN. ROZM. 2. STRANA ~
    Q279=+0           ;TOL. HODN. 1. STRED ~
    Q280=+0           ;TOL. HODN. 2. STRED ~
    Q281=+1           ;PROT. Z MER. ~
    Q309=+0           ;PROG. STOP PRI CHYBE ~
    Q330=+0           ;NASTROJA
```

7.5.8 Cyklus 424 MERANIE VONK. OBDL. (#17 / #1-05-1)

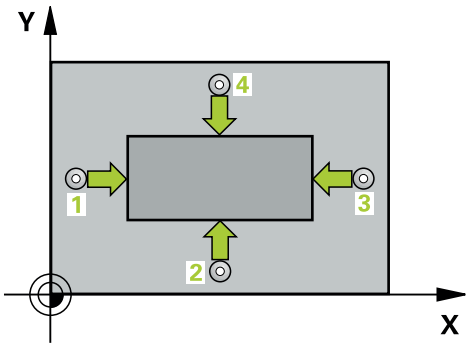
Programovanie ISO

G424

Aplikácia

Cyklus snímacieho systému **424** zistí stred, ako aj dĺžku a šírku pravouhlého výčnelka. Ak definujete príslušné hodnoty tolerancie v cykle, vykoná ovládanie porovnanie skutočných a požadovaných hodnôt a uloží odchýlky do parametrov Q.

Priebeh cyklu



1 Ovládanie polohuje snímací systém pomocou polohovacej logiky do vopred určenej polohy prvého snímacieho bodu **1**.

Ďalšie informácie: "Polohovacia logika", Strana 66

2 Následne presunie snímací systém na vloženú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**).

3 Potom presunie snímací systém buď rovnobežne s osou na výšku merania, alebo lineárne na bezpečnú výšku na nasledujúci snímací bod **2** a vykoná tam druhé snímanie

4 Ovládanie presunie snímací systém na snímací bod **3** a potom na snímací bod **4** a vykoná tam tretie a štvrté snímanie

5 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží aktuálne hodnoty a odchýlky do nasledujúcich Q parametrov:

Číslo parametra Q	Význam
Q151	Skutočná hodnota stredu hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota stredu vedľajšej osi
Q154	Skutočná hodnota bočnej dĺžky hlavnej osi
Q155	Skutočná hodnota bočnej dĺžky vedľajšej osi
Q161	Odchýlka stredu hlavnej osi
Q162	Odchýlka stredu vedľajšej osi
Q164	Odchýlka bočnej dĺžky hlavnej osi
Q165	Odchýlka bočnej dĺžky vedľajšej osi

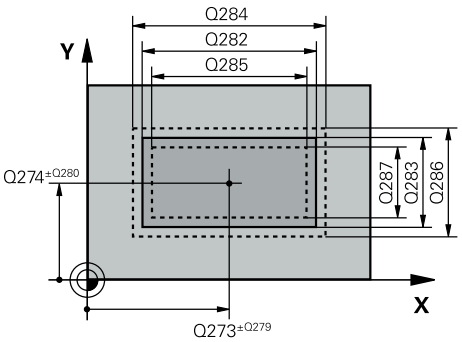
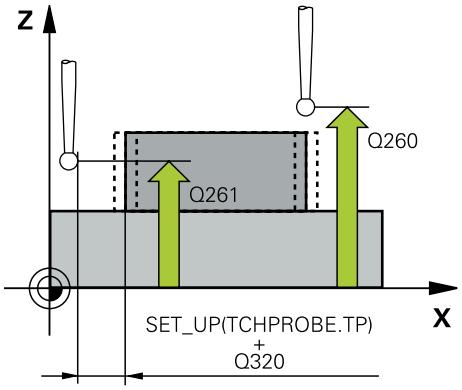
Upozornenia

- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Monitorovanie nástroja závisí od odchýlky na prvej dĺžke steny.
- Ovládanie zadá aktívne základné natočenie späť na začiatok cyklu.

Upozornenie k programovaniu

- Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Parametre cyklu

Pom. obr.	Parameter
	**Q273 Stred 1. osi (pož. hodn.)?** Stred výčnelka na hlavnej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q274 Stred 2. osi (pož. hodn.)? Stred výčnelka na vedľajšej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q282 1. Dĺžka strán (pož. hodn.)? Dĺžka výčnelka rovnobežne s hlavnou osou roviny obrábania Vstup: **0...99999.9999**
	Q283 2. Dĺžka strán (pož. hodn.)? Dĺžka výčnelka rovnobežne s vedľajšou osou roviny obrábania Vstup: **0...99999.9999**
	**Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** Súradnica stredu gule v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 Bezpečnostná vzdialenosť? Dodatočná vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok k stĺpcu **SET_UP** v tabuľke snímacieho systému. Hodnota má prírastkový účinok. Vstup: **0...99999.9999** alternatívne **PREDEF**
	Q260 Bezpečná výška? Súradnica v osi nástroja, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999** alternatívne **PREDEF**
	Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)? Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi: **0**: Posuv medzi meracími bodmi vo výške merania **1**: : Posuv medzi meracími bodmi v bezpečnej výške Vstup: **0**, **1**
	Q284 Max. rozm 1. dĺžky str.? Max. dovolená dĺžka výčnelka Vstup: **0...99999.9999**
	Q285 Min. rozm 1. dĺžky str.? Min. dovolená dĺžka výčnelka Vstup: **0...99999.9999**

Pom. obr.	Parameter
	Q286 Max. rozm 2. dĺžky str.? Max. dovolená šírka výčnelka Vstup: **0…99999.9999**
	Q287 Min. rozm 2. dĺžky str.? Min. dovolená šírka výčnelka Vstup: **0…99999.9999**
	Q279 Tol. hodn. stred 1. osi? Dovolená odchýlka polohy na hlavnej osi roviny obrábania. Vstup: **0…99999.9999**
	Q280 Tol. hodn. stred 2. osi? Dovolená odchýlka polohy na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstup: **0…99999.9999**
	Q281 Prot. z. mer. (0/1/2)? Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vytvoriť protokol z merania: **0**: Nevytvoriť protokol z merania **1**: Vytvoriť protokol z merania: Ovládanie uloží **súbor protokolu TCHPR424.TXT** do toho istého adresára, v ktorom nachádza aj príslušný súbor .h. **2**: Prerušiť priebeh programu a na obrazovke ovládania zobraziť protokol z merania. Pokračovať vNC programe pomocou **NC Štart** Vstup: **0**, **1**, **2**
	Q309 Prog. stop pri chybe tol.? Týmto parametrom určíte, či má ovládanie pri prekročeniach tolerancie prerušiť chod programu a vygenerovať chybové hlásenie: **0**: Neprerušiť chod programu, nevygenerovať chybové hlásenie **1**: Prerušiť chod programu, vygenerovať chybové hlásenie Vstup: **0**, **1**
	Q330 Č. nástroja na monitorovanie? Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vykonať monitorovanie nástroja: **0**: Monitorovanie nie je aktívne **> 0**: Číslo alebo názov nástroja, ktorým ovládanie vykonalo opracovanie. Máte možnosť prevziať nástroj prostredníctvom možnosti na výber na lište akcií priamo z tabuľky nástrojov. Vstup: **0…99999.9** alternatívne maximálne **255** znakov **Ďalšie informácie:** "Monitorovanie nástroja", Strana 287

Príklad

```
11 TCH PROBE 424 MERANIE VONK. OBDL. ~
    Q273=+50                ;STRED 1. OSI ~
    Q274=+50                ;2. STRED 2. OSI ~
    Q282=+75                ;1. DLZKA STRANY ~
    Q283=+35                ;2. DLZKA STRANY ~
    Q261=-5                 ;MER. VYSKA ~
    Q320=+0                 ;BEZP. VZDIALENOST ~
    Q260=+20                ;BEZP. VYSKA ~
    Q301=+0                 ;POHYB DO BEZP. VYS. ~
    Q284=+75.1              ;MAX. ROZM. 1. STRANA ~
    Q285=+74.9              ;MIN. ROZM. 1. STRANA ~
    Q286=+35                ;MAX. ROZM. 2. STRANA ~
    Q287=+34.95             ;MIN. ROZM. 2. STRANA ~
    Q279=+0.1               ;TOL. HODN. 1. STRED ~
    Q280=+0.1               ;TOL. HODN. 2. STRED ~
    Q281=+1                 ;PROT. Z MER. ~
    Q309=+0                 ;PROG. STOP PRI CHYBE ~
    Q330=+0                 ;NASTROJA
```

7.5.9 Cyklus 425 MERANIE VNUT. OBDL. (#17 / #1-05-1)

Programovanie ISO

G425

Aplikácia

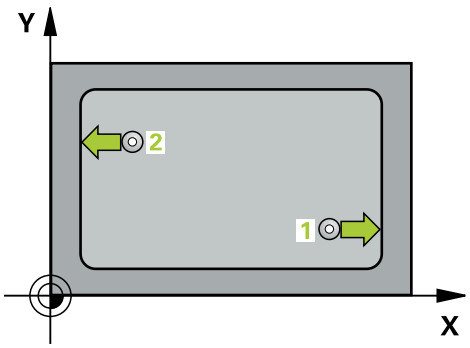
Cyklus snímacieho systému **425** zistí polohu a šírku drážky (výrezu). Ak definujete príslušné hodnoty tolerancie v cykle, vykoná ovládanie porovnanie skutočných a požadovaných hodnôt a uloží odchýlku do Q parametra.

Namiesto cyklu **425 MERANIE VNUT. OBDL.** spoločnosť HEIDENHAIN odporúča výkonnejší cyklus **1404 PROBE SLOT/RIDGE**.

Súvisiace témy

- Cyklus **1404 PROBE SLOT/RIDGE**
  Ďalšie informácie: "Cyklus 1404 PROBE SLOT/RIDGE (#17 / #1-05-1)", Strana 266

Priebeh cyklu



1 Ovládanie polohuje snímací systém pomocou polohovacej logiky do vopred určenej polohy prvého snímacieho bodu **1**.
Ďalšie informácie: "Polohovacia logika", Strana 66

2 Následne presunie snímací systém na vloženú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**). 1. Snímanie vždy v kladnom smere naprogramovanej osi

3 Ak zadáte pre druhé meranie posunutie, ovládanie presunie snímací systém (príp. v bezpečnej výške) na nasledujúci snímaný bod **2** a vykoná tam druhé snímanie. Pri veľkých požadovaných dĺžkach vykonáva ovládanie polohovanie k druhému snímanému bodu v rýchlom chode. Ak nezadáte žiadne posunutie, ovládanie odmeria šírku priamo v protismere

4 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží aktuálne hodnoty a odchýlku do nasledujúcich Q parametrov:

Číslo parametra Q	Význam
Q156	Skutočná hodnota meranej dĺžky
Q157	Skutočná hodnota polohy stredovej osi
Q166	Odchýlka nameranej dĺžky

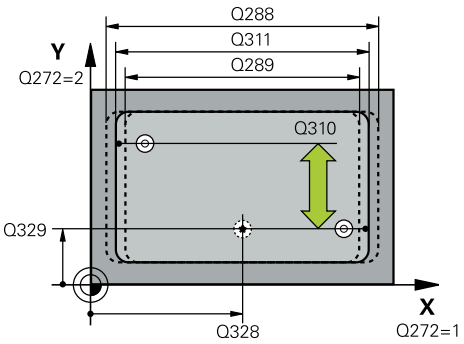
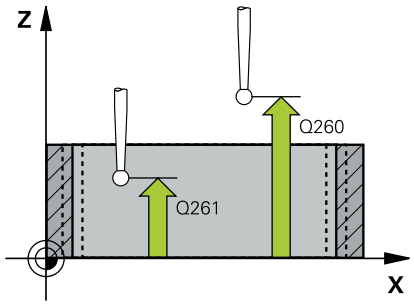
Upozornenia

- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Ovládanie zadá aktívne základné natočenie späť na začiatok cyklu.

Upozornenia k programovaniu

- Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.
- Požadovaná dĺžka **Q311** musí ležať medzi najmenším a najväčším rozmerom (**Q276**/**Q275**).

Parametre cyklu

Pom. obr.	Parameter
	**Q328 Štart bod 1. osi?** Začiatočný bod snímania na hlavnej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q329 Štart bod 2. osi? Začiatočný bod snímania na vedľajšej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q310 Presad. pre 2. meranie (+/-)? Hodnota, o ktorú sa snímací systém posunie pred druhým meraním. Ak zadáte 0, ovládanie snímací systém neposunie. Hodnota má prírastkový účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q272 Meraná os (1=1 os/2=2 os)? Os roviny obrábania, v ktorej sa má meranie vykonať: **1**: Hlavná os = os merania **2**: Vedľajšia os = os merania Vstup: **1**, **2**
	**Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** Súradnica stredu gule v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q260 Bezpečná výška? Súradnica v osi nástroja, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999** alternatívne **PREDEF**
	Q311 Pož. dĺžka? Požadovaná hodnota dĺžky, ktorá sa má merať Vstup: **0...99999.9999**
	Q288 Max. rozm.? Max. dovolená dĺžka Vstup: **0...99999.9999**
	Q289 Min. rozm.? Min. dovolená dĺžka Vstup: **0...99999.9999**

Pom. obr.	Parameter
	Q281 Prot. z. mer. (0/1/2)? Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vytvoriť protokol z merania: **0**: Nevytvoriť protokol z merania **1**: Vytvoriť protokol z merania: Ovládanie uloží **súbor protokolu TCHPR425.TXT** do toho istého adresára, v ktorom nachádza aj príslušný súbor .h. **2**: Prerušiť priebeh programu a na obrazovke ovládania zobraziť protokol z merania. Pokračovať vNC programe pomocou **NC Štart** Vstup: **0**, **1**, **2**
	Q309 Prog. stop pri chybe tol.? Týmto parametrom určíte, či má ovládanie pri prekročeniach tolerancie prerušiť chod programu a vygenerovať chybové hlásenie: **0**: Neprerušiť chod programu, nevygenerovať chybové hlásenie **1**: Prerušiť chod programu, vygenerovať chybové hlásenie Vstup: **0**, **1**
	Q330 Č. nástroja na monitorovanie? Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vykonať monitorovanie nástroja: **0**: Monitorovanie nie je aktívne **> 0**: Číslo alebo názov nástroja, ktorým ovládanie vykonalo opracovanie. Máte možnosť prevziať nástroj prostredníctvom možnosti na výber na lište akcií priamo z tabuľky nástrojov. Vstup: **0...99999.9** alternatívne maximálne **255** znakov **Ďalšie informácie:** "Monitorovanie nástroja", Strana 287
	Q320 Bezpečnostná vzdialenosť? Dodatočná vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok k **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému) a len pri snímaní vzťažného bodu v osi snímacieho systému. Hodnota má prírastkový účinok. Vstup: **0...99999.9999** alternatívne **PREDEF**
	Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)? Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi: **0**: Posuv medzi meracími bodmi vo výške merania **1**: : Posuv medzi meracími bodmi v bezpečnej výške Vstup: **0**, **1**

Príklad

```
11 TCH PROBE 425 MERANIE VNUT. OBDL. ~
    Q328=+75          ;START. BOD 1. OSI ~
    Q329=-12.5        ;START. BOD 2. OSI ~
    Q310=+0           ;PRESAD. 2. MER. ~
    Q272=+1           ;MER. OS ~
    Q261=-5           ;MER. VYSKA ~
    Q260=+10          ;BEZP. VYSKA ~
    Q311=+25          ;POZ. DLZKA ~
    Q288=+25.05       ;MAX. ROZM. ~
    Q289=+25          ;MIN. ROZM. ~
    Q281=+1           ;PROT. Z MER. ~
    Q309=+0           ;PROG. STOP PRI CHYBE ~
    Q330=+0           ;NASTROJA ~
    Q320=+0           ;BEZP. VZDIALENOST ~
    Q301=+0           ;POHYB DO BEZP. VYS.
```

7.5.10 Cyklus 426 MERANIE VONK. REB. (#17 / #1-05-1)

Programovanie ISO

G426

Aplikácia

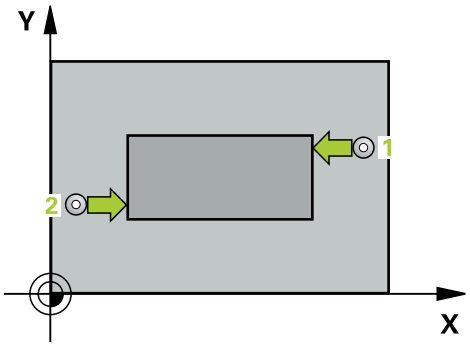
Cyklus snímacieho systému **426** zistí polohu a šírku výstupku. Ak definujete príslušné hodnoty tolerancie v cykle, vykoná ovládanie porovnanie skutočných a požadovaných hodnôt a uloží odchýlku do parametrov Q.

> Namiesto cyklu **426 MERANIE VONK. REB.** spoločnosť HEIDENHAIN odporúča výkonnejší cyklus **1404 PROBE SLOT/RIDGE**.

Súvisiace témy

- Cyklus **1404 PROBE SLOT/RIDGE**
  Ďalšie informácie: "Cyklus 1404 PROBE SLOT/RIDGE (#17 / #1-05-1)", Strana 266

Priebeh cyklu



1 Ovládanie polohuje snímací systém pomocou polohovacej logiky do vopred určenej polohy prvého snímacieho bodu **1**.

Ďalšie informácie: "Polohovacia logika", Strana 66

2 Následne presunie snímací systém na vloženú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**). 1. Snímanie vždy v zápornom smere naprogramovanej osi

3 Potom sa snímací systém v bezpečnej výške presunie na nasledujúci snímací bod a vykoná tam druhé snímanie

4 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží aktuálne hodnoty a odchýlku do nasledujúcich Q parametrov:

Číslo parametra Q	Význam
Q156	Skutočná hodnota meranej dĺžky
Q157	Skutočná hodnota polohy stredovej osi
Q166	Odchýlka nameranej dĺžky

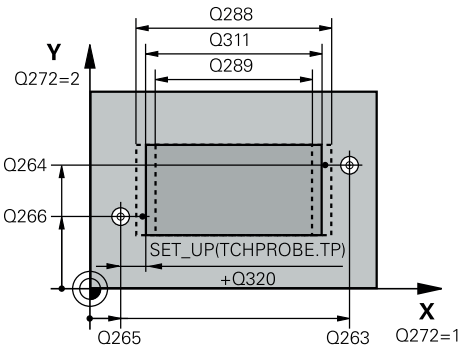
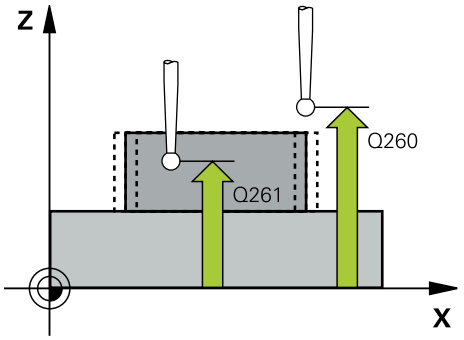
Upozornenia

- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Ovládanie zadá aktívne základné natočenie späť na začiatok cyklu.

Upozornenie k programovaniu

- Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Parametre cyklu

Pom. obr.	Parameter
	**Q263 1. Bod merania 1. osi?** Súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q264 1. Bod merania 2. osi? Súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q265 2. Bod merania 1. osi? Súradnica druhého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q266 2. Bod merania 2. osi? Súradnica druhého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q272 Meraná os (1=1 os/2=2 os)? Os roviny obrábania, v ktorej sa má meranie vykonať: **1**: Hlavná os = os merania **2**: Vedľajšia os = os merania Vstup: **1**, **2**
	**Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** Súradnica stredu gule v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 Bezpečnostná vzdialenosť? Dodatočná vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok k stĺpcu **SET_UP** v tabuľke snímacieho systému. Hodnota má prírastkový účinok. Vstup: **0...99999.9999** alternatívne **PREDEF**
	Q260 Bezpečná výška? Súradnica v osi nástroja, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999** alternatívne **PREDEF**
	Q311 Pož. dĺžka? Požadovaná hodnota dĺžky, ktorá sa má merať Vstup: **0...99999.9999**
	Q288 Max. rozm.? Max. dovolená dĺžka Vstup: **0...99999.9999**

Pom. obr.	Parameter
	Q289 Min. rozm.? Min. dovolená dĺžka Vstup: **0…99999.9999**
	Q281 Prot. z. mer. (0/1/2)? Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vytvoriť protokol z merania: **0**: Nevytvoriť protokol z merania **1**: Vytvoriť protokol z merania: Ovládanie uloží **súbor protokolu TCHPR426.TXT** do toho istého adresára, v ktorom sa nachádza aj príslušný NC program. **2**: Prerušiť priebeh programu a na obrazovke ovládania zobraziť protokol z merania. Pokračovať vNC programe pomocou **NC Štart** Vstup: **0**, **1**, **2**
	Q309 Prog. stop pri chybe tol.? Týmto parametrom určíte, či má ovládanie pri prekročeniach tolerancie prerušiť chod programu a vygenerovať chybové hlásenie: **0**: Neprerušiť chod programu, nevygenerovať chybové hlásenie **1**: Prerušiť chod programu, vygenerovať chybové hlásenie Vstup: **0**, **1**
	Q330 Č. nástroja na monitorovanie? Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vykonať monitorovanie nástroja: **0**: Monitorovanie nie je aktívne **> 0**: Číslo alebo názov nástroja, ktorým ovládanie vykonalo opracovanie. Máte možnosť prevziať nástroj prostredníctvom možnosti na výber na lište akcií priamo z tabuľky nástrojov. Vstup: **0…99999.9** alternatívne maximálne **255** znakov **Ďalšie informácie:** "Monitorovanie nástroja", Strana 287

Príklad

```
11 TCH PROBE 426 MERANIE VONK. REB. ~
    Q263=+50          ;1. BOD 1. OSI ~
    Q264=+25          ;1. BOD 2. OSI ~
    Q265=+50          ;2. BOD 1. OSI ~
    Q266=+85          ;2. BOD 2. OSI ~
    Q272=+2           ;MERACIA OS ~
    Q261=-5           ;MER. VYSKA ~
    Q320=+0           ;BEZP. VZDIALENOST ~
    Q260=+20          ;BEZP. VYSKA ~
    Q311=+45          ;POZ. DLZKA ~
    Q288=+45          ;MAX. ROZM. ~
    Q289=+44.95       ;MIN. ROZM. ~
    Q281=+1           ;PROT. Z MER. ~
    Q309=+0           ;PROG. STOP PRI CHYBE ~
    Q330=+0           ;NASTROJA
```

7.5.11 Cyklus 427 MER. SURADNIC (#17 / #1-05-1)

Programovanie ISO

G427

Aplikácia

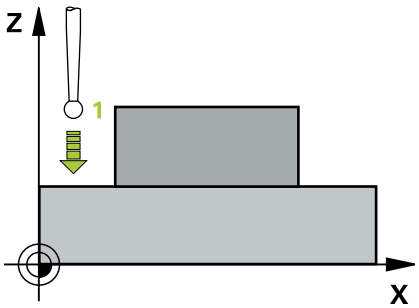
Cyklus snímacieho systému **427** zistí súradnicu vo voliteľnej osi a uloží hodnotu do parametra Q. Ak definujete príslušné hodnoty tolerancie v cykle, vykoná ovládanie porovnanie skutočných a požadovaných hodnôt a uloží odchýlku do parametrov Q.

Namiesto cyklu **427 MER. SURADNIC** spoločnosť HEIDENHAIN odporúča výkonnejší cyklus **1400 SNÍMAŤ POLOHU**.

Súvisiace témy

- Cyklus **1400 SNÍMAŤ POLOHU**
  Ďalšie informácie: "Cyklus 1400 SNIMANIE POLOHY (#17 / #1-05-1)", Strana 253

Priebeh cyklu



1 Ovládanie polohuje snímací systém pomocou polohovacej logiky do vopred určenej polohy prvého snímacieho bodu **1**.

Ďalšie informácie: "Polohovacia logika", Strana 66

2 Potom presunie ovládanie snímací systém v rovine obrábania na zadaný snímací bod **1** a zmeria tam skutočnú hodnotu vo vybranej osi

3 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží zistenú súradnicu v nasledujúcom Q parametri:

Číslo parametra Q	Význam
Q160	Namerané súradnice

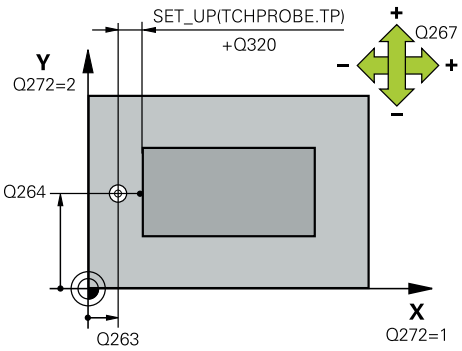
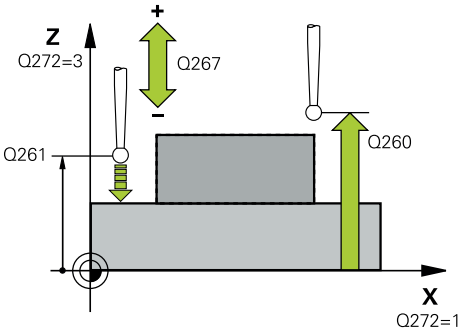
Upozornenia

- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Ak je ako os merania definovaná niektorá os aktívnej roviny obrábania (**Q272** = 1 alebo 2), vykoná ovládanie korekciu polomeru nástroja. Smer korekcie zistí ovládanie na základe definovaného smeru posuvu (**Q267**)
- Ak za os merania zvolíte os snímacieho systému (**Q272** = 3), ovládanie vykoná korekciu dĺžky nástroja
- Ovládanie zadá aktívne základné natočenie späť na začiatok cyklu.

Upozornenia k programovaniu

- Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.
- Výška merania **Q261** musí ležať medzi najmenším a najväčším rozmerom (**Q276**/**Q275**).
- Parametre **Q498** a **Q531** nemajú pri tomto cykle žiadne vplyvy. Nemusíte vykonať žiadne vstupy. Tieto parametre boli integrované len z dôvodov kompatibility. Ak napr. importujete program ovládania sústruženia a frézovania TNC 640, nezobrazí sa žiadne chybové hlásenie.

Parametre cyklu

Pom. obr.	Parameter
	**Q263 1. Bod merania 1. osi?** Súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999**
	Q264 1. Bod merania 2. osi? Súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999**
	Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy? Súradnica stredu gule v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999**
	**Q320 Bezpečnostná vzdialenosť?** Dodatočná vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok k stĺpcu **SET_UP** v tabuľke snímacieho systému. Hodnota má prírastkový účinok. Vstup: **0…99999.9999** alternatívne **PREDEF**
	Q272 Mer. os (1...3: 1=hlavná os)? Os, v ktorej sa má meranie vykonať: **1**: Hlavná os = os merania **2**: Vedľajšia os = os merania **3**: Os snímacieho systému = os merania Vstup: **1**, **2**, **3**
	Q267 Smer posuvu 1 (+1=+ / -1=-)? Smer, v ktorom sa má snímací systém prisunúť na obrobok: **-1**: Záporný smer posuvu **+1**: Kladný smer posuvu Vstup: **-1**, **+1**
	Q260 Bezpečná výška? Súradnica v osi nástroja, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999** alternatívne **PREDEF**

Pom. obr.	Parameter
	Q281 Prot. z. mer. (0/1/2)? Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vytvoriť protokol z merania: **0**: Nevytvoriť protokol z merania **1**: Vytvoriť protokol z merania: Ovládanie uloží **súbor protokolu TCHPR427.TXT** do toho istého adresára, v ktorom sa nachádza aj príslušný NC program. **2**: Prerušiť priebeh programu a na obrazovke ovládania zobraziť protokol z merania.Pokračovať vNC programe pomocou **NC Štart** Vstup: **0**, **1**, **2**
	Q288 Max. rozm.? Max. dovolená nameraná hodnota Vstup: **-99999.9999…+99999.9999**
	Q289 Min. rozm.? Min. dovolená nameraná hodnota Vstup: **-99999.9999…+99999.9999**
	Q309 Prog. stop pri chybe tol.? Týmto parametrom určíte, či má ovládanie pri prekročeniach tolerancie prerušiť chod programu a vygenerovať chybové hlásenie: **0**: Neprerušiť chod programu, nevygenerovať chybové hlásenie **1**: Prerušiť chod programu, vygenerovať chybové hlásenie Vstup: **0**, **1**
	Q330 Č. nástroja na monitorovanie? Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vykonať monitorovanie nástroja: **0**: Monitorovanie nie je aktívne **> 0**: Číslo alebo názov nástroja, ktorým ovládanie vykonalo opracovanie. Máte možnosť prevziať nástroj prostredníctvom možnosti na výber na lište akcií priamo z tabuľky nástrojov. Vstup: **0…99999.9** alternatívne maximálne **255** znakov **Ďalšie informácie:** "Monitorovanie nástroja", Strana 287

Pom. obr.	Parameter
	Parametre **Q498** a **Q531** nemajú pri tomto cykle žiadne vplyvy. Nemusíte vykonať žiadne vstupy. Tieto parametre boli integrované len z dôvodov kompatibility. Ak napr. importujete program ovládania sústruženia a frézovania TNC 640, nezobrazí sa žiadne chybové hlásenie.

Príklad

```
11 TCH PROBE 427 MER. SURADNIC ~
    Q263=+35          ;1. BOD 1. OSI ~
    Q264=+45          ;1. BOD 2. OSI ~
    Q261=+5           ;MER. VYSKA ~
    Q320=+0           ;BEZP. VZDIALENOST ~
    Q272=+3           ;MER. OS ~
    Q267=-1           ;SMER POSUVU ~
    Q260=+20          ;BEZP. VYSKA ~
    Q281=+1           ;PROT. Z MER. ~
    Q288=+5.1         ;MAX. ROZM. ~
    Q289=+4.95        ;MIN. ROZM. ~
    Q309=+0           ;PROG. STOP PRI CHYBE ~
    Q330=+0           ;NASTROJA ~
    Q498=+0           ;OBRATIT NASTROJ ~
    Q531=+0           ;UHOL NAKLONENIA
```

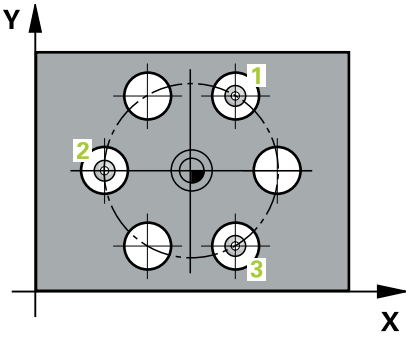
7.5.12 Cyklus 430 MER. ROZST. KRUZ. (#17 / #1-05-1)

Programovanie ISO
G430

Aplikácia

Cyklus snímacieho systému **430** zistí stredový bod a priemer rozstupovej kružnice meraním troch otvorov. Ak definujete príslušné hodnoty tolerancie v cykle, vykoná ovládanie porovnanie skutočných a požadovaných hodnôt a uloží odchýlku do parametrov Q.

Priebeh cyklu



1 Ovládanie polohuje snímací systém pomocou polohovacej logiky na zadaný stredový bod prvého otvoru **1**

Ďalšie informácie: "Polohovacia logika", Strana 66

2 Potom snímací systém prejde na zadanú meraciu výšku a štyrmi snímaniami zaznamená prvý stredový bod otvoru

3 Následne snímací systém prejde späť na bezpečnú výšku a polohuje sa na zadaný stred druhého otvoru **2**

4 Ovládanie posúva snímací systém na zadanú meraciu výšku a zaznamená štyrmi snímaniami druhý stredový bod otvoru

5 Následne snímací systém prejde späť na bezpečnú výšku a polohuje sa na zadaný stredový bod tretieho otvoru **3**

6 Ovládanie posúva snímací systém na zadanú meraciu výšku a zaznamenáva štyrmi snímaniami stredový bod tretieho otvoru

7 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží aktuálne hodnoty a odchýlky do nasledujúcich Q parametrov:

Číslo parametra Q	Význam
Q151	Skutočná hodnota stredu hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota stredu vedľajšej osi
Q153	Skutočná hodnota priemeru rozstupovej kružnice
Q161	Odchýlka stredu hlavnej osi
Q162	Odchýlka stredu vedľajšej osi
Q163	Odchýlka priemeru rozstupovej kružnice

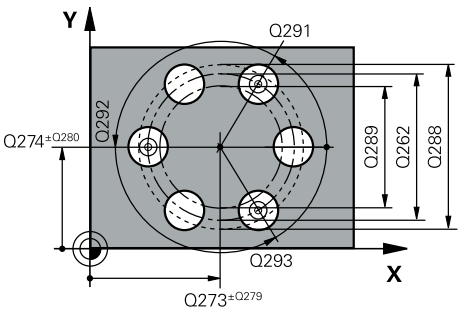
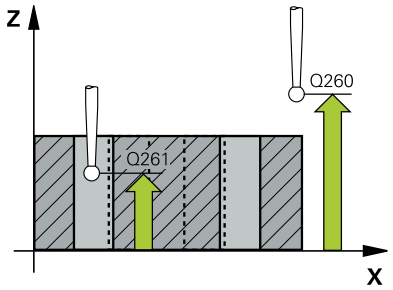
Upozornenia

- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Cyklus **430** vykoná len monitorovanie zlomenia, bez automatickej korekcie nástroja.
- Ovládanie zadá aktívne základné natočenie späť na začiatok cyklu.

Upozornenie k programovaniu

- Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Parametre cyklu

Pom. obr.	Parameter
	**Q273 Stred 1. osi (pož. hodn.)?** Stred rozstupovej kružnice (požadovaná hodnota) na hlavnej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999**
	Q274 Stred 2. osi (pož. hodn.)? Stred rozstupovej kružnice (požadovaná hodnota) na vedľajšej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999**
	Q262 Pož. priemer? Zadajte priemer otvoru. Vstup: **0…99999.9999**
	Q291 Uhol 1. otvor? Polárne súradnice uhla stredového bodu prvého otvoru v rovine obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-360 000…+360 000**
	Q292 Uhol 2. otvor? Polárne súradnice uhla stredového bodu druhého otvoru v rovine obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-360 000…+360 000**
	Q293 Uhol 3. otvor? Polárne súradnice uhla stredového bodu tretieho otvoru v rovine obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-360 000…+360 000**
	**Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** Súradnica stredu gule v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999**
	Q260 Bezpečná výška? Súradnica v osi nástroja, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999** alternatívne **PREDEF**
	Q288 Max. rozm.? Max. dovolený priemer kruhu otvorov Vstup: **0…99999.9999**
	Q289 Min. rozm.? Min. dovolený priemer kruhu otvorov Vstup: **0…99999.9999**
	Q279 Tol. hodn. stred 1. osi? Dovolená odchýlka polohy na hlavnej osi roviny obrábania. Vstup: **0…99999.9999**

Pom. obr.	Parameter
	Q280 Tol. hodn. stred 2. osi? Dovolená odchýlka polohy na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstup: **0…99999.9999**
	Q281 Prot. z. mer. (0/1/2)? Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vytvoriť protokol z merania: **0**: Nevytvoriť protokol z merania **1**: Vytvoriť protokol z merania: Ovládanie uloží **súbor protokolu TCHPR430.TXT** do toho istého adresára, v ktorom sa nachádza aj príslušný NC program. **2**: Prerušiť priebeh programu a na obrazovke ovládania zobraziť protokol z merania. Pokračovať vNC programe pomocou **NC Štart** Vstup: **0**, **1**, **2**
	Q309 Prog. stop pri chybe tol.? Týmto parametrom určíte, či má ovládanie pri prekročeniach tolerancie prerušiť chod programu a vygenerovať chybové hlásenie: **0**: Neprerušiť chod programu, nevygenerovať chybové hlásenie **1**: Prerušiť chod programu, vygenerovať chybové hlásenie Vstup: **0**, **1**
	Q330 Č. nástroja na monitorovanie? Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vykonať monitorovanie nástroja: **0**: Monitorovanie nie je aktívne **> 0**: Číslo alebo názov nástroja, ktorým ovládanie vykonalo opracovanie. Máte možnosť prevziať nástroj prostredníctvom možnosti na výber na lište akcií priamo z tabuľky nástrojov. Vstup: **0…99999.9** alternatívne maximálne **255** znakov **Ďalšie informácie:** "Monitorovanie nástroja", Strana 287

Príklad

```
11 TCH PROBE 430 MER. ROZST. KRUZ. ~
    Q273=+50                ;STRED 1. OSI ~
    Q274=+50                ;STRED 2. OSI ~
    Q262=+80                ;POZ. PRIEMER ~
    Q291=+0                 ;UHOL 1. OTVOR ~
    Q292=+90                ;UHOL 2. OTVOR ~
    Q293=+180               ;UHOL 3. OTVOR ~
    Q261=-5                 ;MER. VYSKA ~
    Q260=+10                ;BEZP. VYSKA ~
    Q288=+80.1              ;MAX. ROZM. ~
    Q289=+79.9              ;MIN. ROZM. ~
    Q279=+0.15              ;TOL. HODN. 1. STRED ~
    Q280=+0.15              ;TOL. HODN. 2. STRED ~
    Q281=+1                 ;PROT. Z MER. ~
    Q309=+0                 ;PROG. STOP PRI CHYBE ~
    Q330=+0                 ;NASTROJA
```

7.5.13 Cyklus 431 MER. ROVINY (#17 / #1-05-1)

Programovanie ISO
G431

Aplikácia

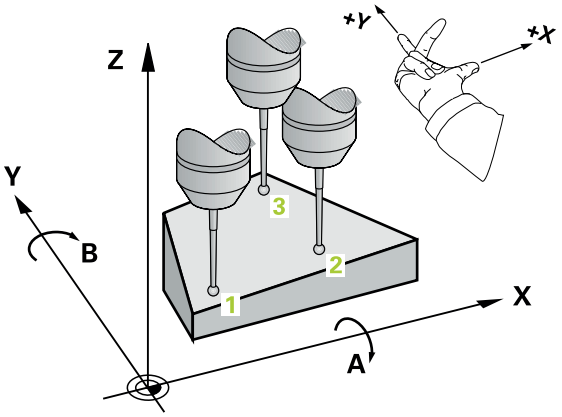
Cyklus snímacieho systému **431** zistí uhly roviny meraním troch bodov a uloží hodnoty do Q parametrov.

> Namiesto cyklu **431 MER. ROVINY** spoločnosť HEIDENHAIN odporúča výkonnejší cyklus **1420 UROVEN SNIMANIA**.

Súvisiace témy

- Cyklus **1420 UROVEN SNIMANIA**
  Ďalšie informácie: "Cyklus 1420 UROVEN SNIMANIA (#17 / #1-05-1)", Strana 178

Priebeh cyklu



1 Ovládanie polohuje snímací systém polohovacou logikou do naprogramovaného snímacieho bodu **1** a zmeria tam prvý bod roviny. Ovládanie pritom posunie snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť proti určenému smeru snímania
Ďalšie informácie: "Polohovacia logika", Strana 66

2 Následne prejde snímací systém späť na bezpečnú výšku, potom v rovine opracovania k snímaciemu bodu **2** a zmeria tam aktuálnu hodnotu druhého bodu roviny

3 Následne prejde snímací systém späť na bezpečnú výšku, potom v rovine opracovania k snímaciemu bodu **3** a zmeria tam aktuálnu hodnotu tretieho bodu roviny

4 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží zistené hodnoty uhlov do nasledujúcich Q parametrov:

Číslo parametra Q	Význam
Q158	Projekčný uhol osi A
Q159	Projekčný uhol osi B
Q170	Priest. uhol A
Q171	Priest. uhol B
Q172	Priest. uhol C
Q173 až **Q175**	Namerané hodnoty v osi snímacieho systému (prvé až tretie meranie)

Upozornenia

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Keď svoje uhly uložíte do tabuľky vzťažných bodov a potom natočíte pomocou **PLANE SPATIAL** na **SPA** = 0, **SPB** = 0, **SPC** = 0, vyplynú viaceré riešenia, pri ktorých sa osi otáčania nachádzajú na 0. Hrozí nebezpečenstvo kolízie!

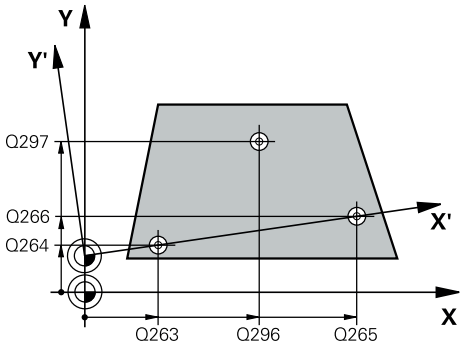
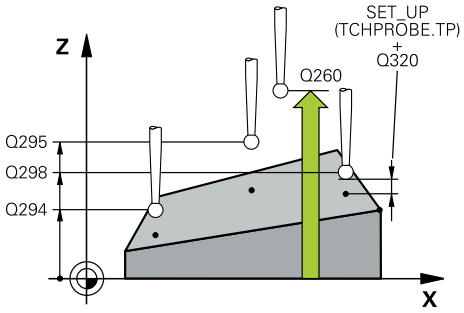
- Naprogramujte **SYM** (**SEQ**) + alebo **SYM** (**SEQ**) -

- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Aby ovládanie mohlo vypočítať uhlové hodnoty, nesmú tri merané body ležať na jednej priamke.
- Ovládanie zadá aktívne základné natočenie späť na začiatok cyklu.

Upozornenia k programovaniu

- Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.
- V parametroch **Q170** – **Q172** sa uložia priestorové uhly, ktoré sa používajú pri funkcii **Natočenie obrábacej roviny**. Pomocou prvých dvoch meraných bodov určíte smer hlavnej osi pri natočení roviny obrábania.
- Tretí meraný bod určuje smer osi nástroja. Tretí meraný bod definujte v smere kladnej osi Y, aby os nástroja správne ležala v pravotočivom súradnicovom systéme.

Parametre cyklu

Pom. obr.	Parameter
 	**Q263 1. Bod merania 1. osi?** Súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q264 1. Bod merania 2. osi? Súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q294 1. Bod merania 3. os? Súradnica prvého snímacieho bodu na osi snímacieho systému. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q265 2. Bod merania 1. osi? Súradnica druhého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q266 2. Bod merania 2. osi? Súradnica druhého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q295 2. Bod merania 3. os? Súradnica druhého snímacieho bodu na osi snímacieho systému. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q296 3. Bod merania 1. osi? Súradnica tretieho snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q297 3. Bod merania 2. osi? Súradnica tretieho snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q298 3. Bod merania 3. os? Súradnica tretieho snímacieho bodu na osi snímacieho systému. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 Bezpečnostná vzdialenosť? Dodatočná vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok k stĺpcu **SET_UP** v tabuľke snímacieho systému. Hodnota má prírastkový účinok. Vstup: **0...99999.9999** alternatívne **PREDEF**

Pom. obr.	Parameter
	Q260 Bezpečná výška? Súradnica v osi nástroja, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999** alternatívne **PREDEF**
	Q281 Prot. z. mer. (0/1/2)? Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vytvoriť protokol z merania: **0**: Nevytvoriť protokol z merania **1**: Vytvoriť protokol z merania: Ovládanie uloží **súbor protokolu TCHPR431.TXT** do toho istého adresára, v ktorom sa nachádza aj príslušný NC program. **2**: Prerušiť priebeh programu a na obrazovke ovládania zobraziť protokol z merania. Pokračovať vNC programe pomocou **NC Štart** Vstup: **0**, **1**, **2**

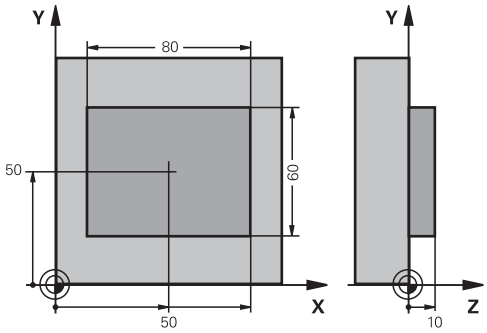
Príklad

```
11 TCH PROBE 431 MER. ROVINY ~
  Q263=+20          ;1. BOD 1. OSI ~
  Q264=+20          ;1. BOD 2. OSI ~
  Q294=-10          ;1. BOD 3. OSI ~
  Q265=+50          ;2. BOD 1. OSI ~
  Q266=+80          ;2. BOD 2. OSI ~
  Q295=+0           ;2. BOD 3. OSI ~
  Q296=+90          ;3. BOD 1. OSI ~
  Q297=+35          ;3. BOD 2. OSI ~
  Q298=+12          ;3. BOD 3. OSI ~
  Q320=+0           ;BEZP. VZDIALENOST ~
  Q260=+5           ;BEZP. VYSKA ~
  Q281=+1           ;PROT. Z MER.
```

7.5.14 Príklad: Zmeranie a dodatočné obrábanie pravouhlého výčnelka

Priebeh programu

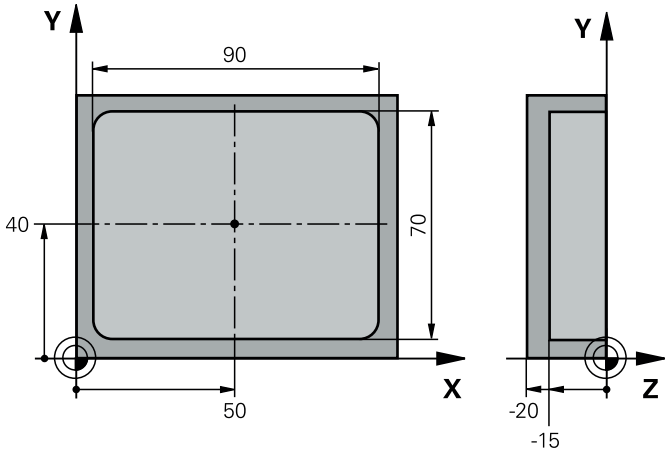
- Hrubovanie pravouhlého výčnelka s prídavkom 0,5
- Meranie pravouhlého výčnelka
- Obrábanie pravouhlého výčnelka načisto pri zohľadnení nameraných hodnôt



0 BEGIN PGM TOUCHPROBE MM	
1 TOOL CALL 5 Z S6000	; Príprava vyvolania nástroja
2 Q1 = 81	; Dĺžka obdĺžnika v X (hrubovací rozmer)
3 Q2 = 61	; Dĺžka obdĺžnika v Y (hrubovací rozmer)
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; Odsunutie nástroja
5 CALL LBL 1	; Vyvolanie podprogramu pre obrábanie
6 L Z+100 R0 FMAX	; Odsunutie nástroja
7 TOOL CALL 600 Z	; Vyvolanie snímača
8 TCH PROBE 424 MERANIE VONK. OBDL. ~	
Q273=+50 ;STRED 1. OSI ~	
Q274=+50 ;STRED 2. OSI ~	
Q282=+80 ;1. DLZKA STRANY ~	
Q283=+60 ;2. DLZKA STRANY ~	
Q261=-5 ;MER. VYSKA ~	
Q320=+0 ;BEZP. VZDIALENOST ~	
Q260=+30 ;BEZP. VYSKA ~	
Q301=+0 ;POHYB DO BEZP. VYS. ~	
Q284=+0 ;MAX. ROZM. 1. STRANA ~	
Q285=+0 ;MIN. ROZM. 1. STRANA ~	
Q286=+0 ;MAX. ROZM. 2. STRANA ~	
Q287=+0 ;MIN. ROZM. 2. STRANA ~	
Q279=+0 ;TOL. HODN. 1. STRED ~	
Q280=+0 ;TOL. HODN. 2. STRED ~	
Q281=+0 ;PROT. Z MER. ~	
Q309=+0 ;PROG. STOP PRI CHYBE ~	
Q330=+0 ;NASTROJA	
9 Q1 = Q1 - Q164	; Vypočítať dĺžku v X na základe nameranej odchýlky
10 Q2 = Q2 - Q165	; Vypočítať dĺžku v Y na základe nameranej odchýlky

11 L Z+100 R0 FMAX	; Odsunutie snímača
12 TOOL CALL 25 Z S8000	; Vyvolanie nástroja obrábania načisto
13 L Z+100 R0 FMAX M3	; Odsunutie nástroja
14 CALL LBL 1	; Vyvolanie podprogramu pre obrábanie
15 L Z+100 R0 FMAX	
16 M30	; Koniec programu
17 LBL 1	; Podprogram s cyklom obrábania pravouhlého výčnelka
18 CYCL DEF 256 PRAVOUHLY VYCNELOK ~	
Q218=+Q1 ;1. DLZKA STRANY ~	
Q424=+82 ;ROZMER POLOTOVARU 1 ~	
Q219=+Q2 ;2. DLZKA STRANY ~	
Q425=+62 ;ROZMER POLOTOVARU 2 ~	
Q220=+0 ;POLOMER/SKOSENIE ~	
Q368=+0.1 ;PRID. NA STR. ~	
Q224=+0 ;NATOCENIE ~	
Q367=+0 ;POLOHA VYCNELKU ~	
Q207=+500 ;POSUV FREZOVANIA ~	
Q351=+1 ;DRUH FREZOVANIA ~	
Q201=-10 ;HLBKA ~	
Q202=+5 ;HLBKA PRISUVU ~	
Q206=+3000 ;POS. PRISUVU DO HL. ~	
Q200=+2 ;BEZP. VZDIALENOST ~	
Q203=+10 ;SURAD. POVRCHU ~	
Q204=+20 ;2. BEZP. VZDIALENOST ~	
Q370=+1 ;PREKRYTIE DRAH ~	
Q437=+0 ;POLOHA NABEHU ~	
Q215=+0 ;ROZSAH OBRABANIA ~	
Q369=+0 ;PRID. DO HLBKY ~	
Q338=+20 ;PRIS. OBRAB. NACISTO ~	
Q385=+500 ;POSUV OBR. NA CISTO	
19 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	; Vyvolanie cyklu
20 LBL 0	; Koniec podprogramu
21 END PGM TOUCHPROBE MM	

7.5.15 Príklad: Merať pravouhlý výrez, zaprotokolovať výsledky z merania



0 BEGIN PGM TOUCHPROBE_2 MM	
1 TOOL CALL 600 Z	; Vyvolanie nástroja snímača
2 L Z+100 R0 FMAX	; Odsunutie snímača
3 TCH PROBE 423 MERANIE VNUT. KRUH ~	
Q273=+50 ;STRED 1. OSI ~	
Q274=+40 ;STRED 2. OSI ~	
Q282=+90 ;1. DLZKA STRANY ~	
Q283=+70 ;2. DLZKA STRANY ~	
Q261=-5 ;MER. VYSKA ~	
Q320=+2 ;BEZP. VZDIALENOST ~	
Q260=+20 ;BEZP. VYSKA ~	
Q301=+0 ;POHYB DO BEZP. VYS. ~	
Q284=+90.15 ;MAX. ROZM. 1. STRANA ~	
Q285=+89.95 ;MIN. ROZM. 1. STRANA ~	
Q286=+70.1 ;MAX. ROZM. 2. STRANA ~	
Q287=+69.9 ;MIN. ROZM. 2. STRANA ~	
Q279=+0.15 ;TOL. HODN. 1. STRED ~	
Q280=+0.1 ;TOL. HODN. 2. STRED ~	
Q281=+1 ;PROT. Z MER. ~	
Q309=+0 ;PROG. STOP PRI CHYBE ~	
Q330=+0 ;NASTROJA	
4 L Z+100 R0 FMAX	; Odsunutie nástroja
5 M30	; Koniec programu
6 END PGM TOUCHPROBE_2 MM	

7.6 Poloha snímania v rovine alebo v priestore (#17 / #1-05-1)

7.6.1 Cyklus 3 MERAT (#17 / #1-05-1)

Programovanie ISO

NC syntax je k dispozícii len v nekódovanom texte.

Aplikácia

Cyklus snímacieho systému **3** zistí vo voliteľnom smere snímania ľubovoľnú polohu na obrobku. Na rozdiel od iných cyklov meracieho systému môžete v cykle **3** zadať meranú dráhu **VZDIAL.** a posuv pri meraní **F** priamo. Aj návrat po zaznamenaní meranej hodnoty sa vykonáva s nastaviteľnou hodnotou **MB**.

Priebeh cyklu

1 Snímací systém sa posúva z aktuálnej polohy zadaným posuvom v určenom smere snímania. Smer snímania sa musí stanoviť polárnym uhlom v cykle

2 Potom ako ovládanie zaznamená polohu, zastaví snímací systém. Súradnice stredu snímacej gule X, Y, Z, uloží ovládanie do troch za sebou nasledujúcich Q parametrov. Ovládanie nevykonáva korekcie dĺžky a polomeru. Číslo prvého parametra výsledku definujte v cykle

3 Nakoniec presunie ovládanie snímací systém späť proti smeru snímania o hodnotu, ktorú ste definovali v parametri **MB**

Upozornenia

Presný spôsob fungovania cyklu snímacieho systému **3** definuje výrobca vášho stroja alebo výrobca softvéru, ktorý používa cyklus **3** v rámci špeciálnych cyklov snímacieho systému.

- Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacích režimoch **FUNCTION MODE MILL** a **FUNCTION MODE TURN**.
- Údaje snímacieho systému **VZDIAL.** (maximálna dráha posuvu do snímacieho bodu) a **F** (posuv pri snímaní), ktoré sú aktívne pri iných cykloch snímacieho systému, nie sú funkčné v cykle snímacieho systému **3**.
- Nezabudnite, že ovládanie opisuje zásadne vždy štyri za sebou nasledujúce parametre Q.
- Ak ovládanie nedokázalo zistiť žiadny platný snímací bod, NC program sa bude ďalej vykonávať bez chybového hlásenia. V takomto prípade priradí ovládanie 4. parametru výsledku hodnotu -1, takže príslušné spracovanie chyby môžete vykonať sami.
- Ovládanie presunie snímací systém späť maximálne o dráhu spätného posuvu **MB**, avšak nie až za začiatočný bod merania. Tým nemôže dôjsť pri spätnom posuve k žiadnej kolízii.

S funkciou **FN 17: SYSWRITE ID990 NR6** môžete určiť, či má cyklus pôsobiť na vstup snímacieho hrotu X12 alebo X13.

Parametre cyklu

Pom. obr.	Parameter
	Č. parametra pre výsledok? Zadajte číslo Q parametra, ktorému má ovládanie priradiť hodnotu prvej zistený súradnice (X). Hodnoty Y a Z sú k dispozícii v bezprostredne nasledujúcich parametroch Q. Vstup: **0…1999**
	Dotyková os? Zadajte os, v ktorej smere sa má snímanie vykonať, vstup potvrďte tlačidlom **ENT**. Vstup: **X**, **Y** alebo **Z**
	Dotykový uhol? S týmto uhlom zadefinujete smer snímania. Uhol sa vzťahuje na os snímania. Potvrďte tlačidlom **ENT**. Vstup: **-180…+180**
	Max. dráha merania? Zadajte dráhu posuvu, ako ďaleko má snímací systém prejsť od počiatočného bodu, potvrďte tlačidlom ENT. Vstup: **0…999999999**
	Merať posuv Zadajte posuv merania v mm/min. Vstup: **0…3000**
	Max. dráha pos. späť? Dráha posuvu proti smeru snímania po vychýlení snímacieho hrotu. Ovládanie presunie snímací systém späť maximálne do začiatočného bodu, takže nemôže dôjsť k žiadnej kolízii. Vstup: **0…999999999**
	Ref. systém? (0=SKUT./1=REF.) Určite, či sa má smer snímania a výsledok merania vzťahovať k aktuálnemu súradnicovému systému (**SKUT.**, môže byť teda posunutý alebo pretočený) alebo k súradnicovému systému stroja (**REF**): **0**: V aktuálnom systéme nasnímať a výsledok merania uložiť v **SKUT.** systéme **1**: Výsledok merania uložiť v systéme REF. Výsledok merania uložiť v REF systéme Vstup: **0**, **1**

Pom. obr.	Parameter
	Režim chyby? (0=VYP/1=ZAP) Definovanie, či má ovládanie pri vychýlenom snímacom hrote na začiatku cyklu vygenerovať chybové hlásenie alebo nie. Ak je vybraný režim **1**, uloží ovládanie do 4. parametra výsledku hodnotu **-1** a pokračuje v spracúvaní cyklu: **0**: Vygenerovanie chybového hlásenia **1**: Nevygenerovať žiadne chybové hlásenie Vstup: **0**, **1**

Príklad

```
11 TCH PROBE 3.0 MERAT
12 TCH PROBE 3.1 Q1
13 TCH PROBE 3.2 X UHOL:+15
14 TCH PROBE 3.3 ABST+10 F100 MB1 REF. SYSTEM:0
15 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1
```

7.6.2 Cyklus 4 MERAT 3D (#17 / #1-05-1)

Programovanie ISO

NC syntax je k dispozícii len v nekódovanom texte.

Aplikácia

Cyklus snímacieho systému **4** zistí v smere snímania definovateľnom pomocou vektora ľubovoľnú polohu na obrobku. Na rozdiel od iných cyklov snímacieho systému môžete v cykle **4** priamo vložiť snímaciu dráhu a posuv pri snímaní. Aj návrat po zaznamenaní hodnoty snímania sa vykonáva s nastaviteľnou hodnotou.

Cyklus **4** je pomocný cyklus, ktorý sa môže použiť na snímacie pohyby s ľubovoľným snímacím systémom (TS, TT alebo TL). Ovládanie neposkytuje žiaden cyklus, ktorým by ste mohli kalibrovať snímací systém TS v ľubovoľnom smere snímania.

Priebeh cyklu

1 Ovládanie sa posúva z aktuálnej polohy zadaným posuvom v určenom smere snímania. Smer snímania musíte stanoviť prostredníctvom vektora (hodnoty delta v X, Y a Z) v cykle

2 Len čo ovládanie zaznamená polohu, zastaví snímací pohyb. Ovládanie uloží súradnice snímacej polohy X, Y a Z do troch za sebou nasledujúcich parametrov Q. Číslo prvého parametra definujte v cykle. Pri používaní snímacieho systému TS sa nasnímaný výsledok upraví o kalibrované presadenie stredu.

3 Nakoniec vykoná ovládanie polohovanie proti smeru snímania. Dráhu posuvu definujte v parametri **MB**, posuv sa pri tom vykonáva maximálne po začiatočnú polohu

Pri predpolohovaní dbajte na to, aby ovládanie presunulo stred snímacej guľôčky bez korekcie do definovanej polohy.

Upozornenia

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak ovládanie nedokázalo zistiť žiadny platný snímací bod, dostane 4. parameter výsledku hodnotu 1. Ovládanie **nepreruší** program! Hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Skontrolujte, či je možné dosiahnuť všetky snímacie body

- Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacích režimoch **FUNCTION MODE MILL** a **FUNCTION MODE TURN**.
- Ovládanie presunie snímací systém späť maximálne o dráhu spätného posuvu **MB**, avšak nie až za začiatočný bod merania. Tým nemôže dôjsť pri spätnom posuve k žiadnej kolízii.
- Nezabudnite, že ovládanie opisuje zásadne vždy štyri za sebou nasledujúce parametre Q.

Parametre cyklu

Pom. obr.	Parameter
	Č. parametra pre výsledok? Zadajte číslo Q parametra, ktorému má ovládanie priradiť hodnotu prvej zistený súradnice (X). Hodnoty Y a Z sú k dispozícii v bezprostredne nasledujúcich parametroch Q. Vstup: **0…1999**
	Rel. meraná dráha v X? Časť X smerového vektora, ktorého smerom sa má snímací systém posunúť. Vstup: **-999999999…+999999999**
	Rel. meraná dráha v Y? Časť Y smerového vektora, ktorého smerom sa má snímací systém posunúť. Vstup: **-999999999…+999999999**
	Rel. meraná dráha v Z? Časť Z smerového vektora, ktorého smerom sa má snímací systém posunúť. Vstup: **-999999999…+999999999**
	Max. dráha merania? Zadajte dráhu posuvu, ako ďaleko má snímací systém prejsť od počiatočného bodu pozdĺž smerového vektora. Vstup: **-999999999…+999999999**
	Merať posuv Zadajte posuv merania v mm/min. Vstup: **0…3000**
	Max. dráha pos. späť? Dráha posuvu proti smeru snímania po vychýlení snímacieho hrotu. Vstup: **0…999999999**
	Ref. systém? (0=SKUT./1=REF.) Určite, či sa má výsledok snímania uložiť vo vstupnom súradnicovom systéme (**AKT.**) alebo vo vzťahu k súradnicovému systému stroja (**REF.**): **0**: Výsledok merania uložiť v **SKUT.** systéme **1**: Výsledok merania uložiť v **REF** systéme Vstup: **0**, **1**

Príklad

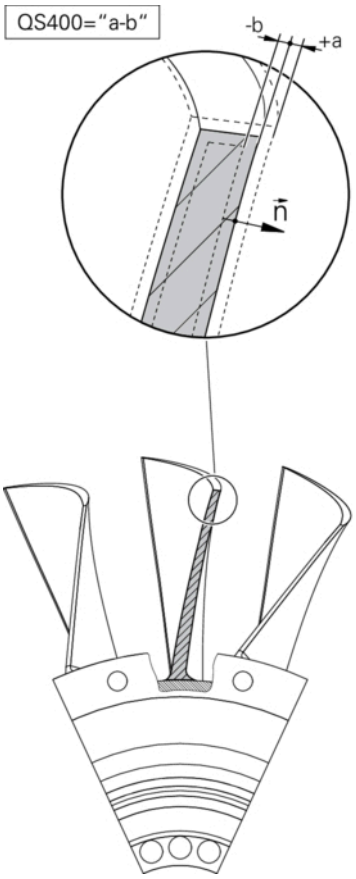
```
11 TCH PROBE 4.0 MERAT 3D
12 TCH PROBE 4.1 Q1
13 TCH PROBE 4.2 IX-0.5 IY-1 IZ-1
14 TCH PROBE 4.3 ABST+45 F100 MB50 REF. SYSTEM:0
```

7.6.3 Cyklus 444 SNIMANIE 3D (#17 / #1-05-1)

Programovanie ISO
G444

Aplikácia

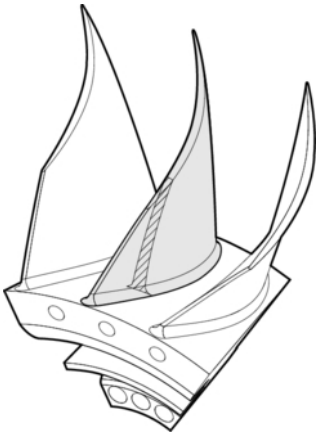
Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.



Cyklus **444** kontroluje samostatný bod na povrchu dielu. Tento cyklus sa používa napr. pri tvarovaných dieloch na premeranie voľných tvarovaných plôch. Dokáže určiť, či sa bod na povrchu dielu nachádza v porovnaní s požadovanou súradnicou v rozsahu väčšieho alebo menšieho rozmeru. Následne môže operátor vykonať ďalšie pracovné kroky, ako oprava atď.

Cyklus **444** nasníma ľubovoľný bod v priestore a zistí odchýlku od požadovanej súradnice. Pritom sa zohľadní vektor normály, ktorý je určený parametrami **Q581**, **Q582** a **Q583**. Vektor normály je kolmý na (myslenú rovinu), v ktorej sa nachádza požadovaná súradnica. Vektor normály je orientovaný od plochy a nedefinuje snímaciu dráhu. Na určenie vektora normály použite systém CAD alebo CAM. Tolerančný rozsah **QS400** definuje povolenú odchýlku medzi skutočnou a požadovanou súradnicou vektora normály. Na základe toho môžete napr. definovať, že po zistení menšieho rozmeru bude nasledovať zastavenie programu. Okrem toho ovládanie vygeneruje protokol a odchýlky sa uložia do nižšie uvedených parametrov Q.

Priebeh cyklu



1 Snímací systém sa presunie z aktuálnej polohy na bod vektora normály, ktorý sa nachádza v nasledujúcej vzdialenosti od požadovanej súradnice: Vzdialenosť = polomer snímacej guľôčky + hodnota **SET_UP** tabuľky tchprobe.tp (TNC:\table \tchprobe.tp) + **Q320**. Predpolohovanie zohľadňuje bezpečnú výšku.

   Ďalšie informácie: "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 65

2 Následne sa snímací systém presunie na požadovanú súradnicu. Snímaciu dráhu definuje parameter DIST (Nie vektor normály! Vektor normály sa používa iba na správny prepočet súradníc.)

3 Po zaznamenaní polohy ovládaním vykoná snímací systém spätný posuv a zastaví sa. Zistené súradnice dotykového bodu uloží ovládanie do parametrov Q.

4 Nakoniec presunie ovládanie snímací systém späť proti smeru snímania o hodnotu, ktorú ste definovali v parametri **MB**

Parametre výsledkov

Ovládanie ukladá výsledky snímania do nasledujúcich parametrov:

Číslo parametra Q	Význam
Q151	Nameraná poloha hlavnej osi
Q152	Nameraná poloha vedľajšej osi
Q153	Nameraná poloha osi nástroja
Q161	Nameraná odchýlka hlavnej osi
Q162	Nameraná odchýlka vedľajšej osi
Q163	Nameraná odchýlka osi nástroja
Q164	Nameraná 3D odchýlka ■ Hodnota nižšia ako 0: menší rozmer ■ Hodnota vyššia ako 0: väčší rozmer
Q183	Stav obrobku: ■ - 1 = nedefinované ■ 0 = Dobrý ■ 1 = Oprava ■ 2 = Nepodarok

Funkcia protokolu

Po spracovaní vytvorí ovládanie protokol vo formáte .html. V protokole sa protokolujú výsledky hlavnej osi, vedľajšej osi a osi nástroja, ako aj odchýlka 3D.

Ovládanie uloží protokol do rovnakého adresára, v ktorom je uložený súbor .h (pokiaľ nie je pre nakonfigurovaná žiadna cesta **FN 16**).

Protokol odošle na výstup nasledujúce obsahy v hlavnej, vedľajšej osi a osi nástroja:

- Skutočný smer snímania (ako vektor systému vstupov). Hodnota vektora pritom zodpovedá nakonfigurovanej snímacej dráhe
- Definované požadované súradnice
- (Pri definovaní tolerancie **QS400**) Výstup hornej a dolnej prípustnej odchýlky, ako aj zistenej odchýlky pozdĺž vektora normály
- Zistené skutočné súradnice
- Farebné zobrazenie hodnôt (zelená farba pre stav „Dobrý“, oranžová farba pre stav „Oprava“ a červená farba pre stav „Nepodarok“)

Upozornenia

- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Na získanie exaktných výsledkov v závislosti od použitého snímacieho systému musíte pred spustením cyklu **444** vykonať 3D kalibráciu. Na 3D kalibráciu je potrebný **3D-ToolComp**. Voliteľný softvér
- Cyklus **444** zostaví protokol z merania vo formáte html.
- Chybové hlásenie sa zobrazí, ak je pred vykonaním **444** aktívny cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** alebo cyklus **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- Pri snímaní sa zohľadní aktívny TCPM. Snímanie polôh s aktívnym TCPM sa môže uskutočniť aj v nekonzistentnom stave natočenia **Natočenie obrábacej roviny**.
- Ak je váš stroj vybavený riadeným vretenom, mali by ste aktivovať sledovanie uhla v tabuľke snímacieho systému (**stĺpec TRACK**). Tým zásadne zvýšite presnosť pri meraní pomocou 3D snímacieho systému.
- Cyklus **444** vzťahuje všetky súradnice na systém vstupov.
- Ovládanie popisuje výstupné parametre nameranými hodnotami.

  Ďalšie informácie: "Aplikácia", Strana 345
- Pomocou parametra **Q183** sa aktivuje stav obrobku Dobrý/Oprava/Nepodarok bez ohľadu na parameter **Q309**.

  Ďalšie informácie: "Aplikácia", Strana 345

Upozornenie v spojení s parametrami stroja

- V závislosti od nastavenia voliteľného parametra stroja **chkTiltingAxes** (č. 204600) sa pri snímaní preverí, či sa poloha osí otáčania zhoduje s uhlami natočenia (3D-ROT). Ak tomu tak nie je, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.

Parametre cyklu

Pom. obr.	Parameter
	Q263 1. Bod merania 1. osi? Súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999**
	Q264 1. Bod merania 2. osi? Súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999**
	Q294 1. Bod merania 3. os? Súradnica prvého snímacieho bodu na osi snímacieho systému. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999**
	Q581 Normála plochy, hlavná os? Sem zadajte normálu plochy v smere hlavnej osi. Výstup normál plochy pre bod sa spravidla používa systém CAD/CAM. Vstup: **-10…+10**
	Q582 Normála plochy, vedľajšia os? Sem zadajte normálu plochy v smere vedľajšej osi. Výstup normál plochy pre bod sa spravidla používa systém CAD/CAM. Vstup: **-10…+10**
	Q583 Normála plochy, os nástroja? Sem zadajte normálu plochy v smere osi nástroja. Výstup normál plochy pre bod sa spravidla používa systém CAD/CAM. Vstup: **-10…+10**
	Q320 Bezpečnostná vzdialenosť? Dodatočná vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok k stĺpcu **SET_UP** v tabuľke snímacieho systému. Hodnota má prírastkový účinok. Vstup: **0…99999.9999** alternatívne **PREDEF**
	Q260 Bezpečná výška? Súradnica v osi nástroja, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-99999.9999…+99999.9999** alternatívne **PREDEF**

Pom. obr.	Parameter
	QS400 Zadanie tolerancie? Sem zadajte tolerančný rozsah, ktorý monitoruje cyklus. Tolerancia definuje povolenú odchýlku pozdĺž normál plochy. Táto odchýlka sa zisťuje medzi požadovanou a skutočnou súradnicou dielu. (Normála plochy je definovaná prostredníctvom **Q581** – **Q583**, požadovaná súradnica je definovaná prostredníctvom **Q263**, **Q264**, **Q294**) Hodnota tolerancie sa v závislosti od vektora normály rozkladá osovo podielovo, pozri príklady: **Príklady** ■ **QS400 = „0.4-0.1“** znamená: horná prípustná odchýlka = požadovaná súradnica +0,4, dolná prípustná odchýlka = požadovaná súradnica -0,1. Pre cyklus vyplynie nasledujúci tolerančný rozsah: „Požadovaná súradnica +0,4“ až „Požadovaná súradnica -0,1“ ■ **QS400 = „0.4“** znamená: horná prípustná odchýlka = požadovaná súradnica +0,4, dolná prípustná odchýlka = požadovaná súradnica. Pre cyklus vyplynie nasledujúci tolerančný rozsah: „Požadovaná súradnica +0.4“ až „Požadovaná súradnica“. ■ **QS400 = „-0.1“** znamená: horná prípustná odchýlka = požadovaná súradnica, dolná prípustná odchýlka = požadovaná súradnica -0,1. Pre cyklus vyplynie nasledujúci tolerančný rozsah: „Požadovaná súradnica“ až „Požadovaná súradnica -0.1“. ■ **QS400 = „ “** znamená: Žiadne posudzovanie tolerancie. ■ **QS400 = „0“** znamená: Žiadne posudzovanie tolerancie. ■ **QS400 = „0.1+0.1“** znamená: Žiadne posudzovanie tolerancie. Vstup: max. **255** znakov
	Q309 Reakcia pri chybe tolerancie? Týmto parametrom určíte, či ovládanie pri zistenej odchýlke preruší chod programu a vygeneruje hlásenie: **0**: Žiadne prerušenie chodu programu pri prekročení tolerancie, žiadne vygenerované hlásenie **1**: Prerušenie chodu programu pri prekročení tolerancie, vygenerované hlásenie **2:** Ak sa zistená skutočná súradnica nachádza pozdĺž vektora normály plochy pod požadovanou súradnicou, ovládanie vygeneruje hlásenie a preruší NC program. Na rozdiel od predchádzajúceho prípadu nedôjde k žiadnej reakcii na chybu, ak sa skutočná súradnica nachádza nad požadovanou súradnicou Vstup: **0**, **1**, **2**

Príklad

```
11 TCH PROBE 444 SNIMANIE 3D ~
    Q263=+0                ;1. BOD 1. OSI ~
    Q264=+0                ;1. BOD 2. OSI ~
    Q294=+0                ;1. BOD 3. OSI ~
    Q581=+1                ;NORMALA PL., HL. OS ~
    Q582=+0                ;NORMALA PL., VEDL.OS ~
    Q583=+0                ;NORMALA, OS NASTROJA ~
    Q320=+0                ;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ ~
    Q260=+100              ;BEZP. VYSKA ~
    QS400="1-1"            ;TOLERANCIA ~
    Q309=+0                ;REAKCIA PRI CHYBE
```

7.7 Vplyv na postupnosť cyklov (#17 / #1-05-1)

7.7.1 Cyklus 441 RYCHLA KONTROLA (#17 / #1-05-1)

Programovanie ISO

G441

Aplikácia

Pomocou cyklu snímacieho systému **441** môžete globálne nastaviť rôzne parametre snímacieho systému, ako napr. polohovací posuv, pre všetky následne používané cykly snímacieho systému.

Tento cyklus nevykonáva žiadne pohyby stroja.

Prerušenie programu Q400=1

Pomocou parametra **Q400 PRERUSENIE** môžete prerušiť postupnosť cyklu a zobraziť získané výsledky.

Prerušenie programu pomocou **Q400** je účinné v nasledujúcich cykloch snímacích systémov:

- Snímacie systémy na kontrolu obrobkov: **421** až **427**, **430** a **431**
- Cyklus **444 SNIMANIE 3D**
- Cykly snímacieho systému na meranie kinematiky: **45x**
- Cykly snímacieho systému na kalibráciu: **46x**
- Cykly snímacieho systému**14xx**

Cykly 421 až 427, 430 a 431:

Ovládanie zobrazuje zistené výsledky počas prerušenia programu na výstupe obrazovky **FN 16**.

Cykly 444, 45x, 46x, 14xx:

Ovládanie automaticky zobrazí výsledky zistené počas prerušenia programu v protokole HTML pod cestou: **TNC:\TCHPRlast.html**. Protokol HTML môžete otvoriť v pracovnej oblasti **Document**.

Upozornenia

- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- **END PGM**, **M2**, **M30** resetujú globálne nastavenia cyklu **441**.
- Parameter cyklu **Q399** závisí od konfigurácie vášho stroja. Možnosť orientovať snímací systém z programu NC musí byť nastavená výrobcom vášho stroja.
- Aj keď disponujete na vašom stroji samostatnými potenciometrami pre rýchloposuv a posuv, môžete posuv regulovať aj pri **Q397** = 1 iba potenciometrom pre posuv.
- Ak sa hodnota **Q371** nerovná **0** a snímaný hrot sa v cykloch **14xx** nevychýli, ovládanie cyklus ukončí. Ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží stav obrobku **3** do Q parametra **Q183**. Program NC naďalej pokračuje.

  Stav obrobku **3**: Dotykový hrot systému nevychýlený

Upozornenie v spojení s parametrami stroja

- Pomocou parametra stroja **maxTouchFeed** (č. 122602) môže výrobca stroja obmedziť posuv. V tomto parametri stroja sa definuje absolútny, maximálny posuv.

Parametre cyklu

Pom. obr.	Parameter
	Q396 Polohovací posuv? Týmto parametrom určíte, akým posuvom ovládanie vykoná polohovacie pohyby snímacieho systému. Vstup: **0…99999.999**
	Q397 Predpol. rýchloposuvom stroja? Týmto parametrom určíte, či sa ovládanie pri predpolohovaní snímacieho systému pohybuje posuvom **FMAX** (rýchloposuv stroja): **0**: Predpolohovanie posuvom z parametra **Q396** **1**: Predpolohovanie s rýchloposuvom stroja **FMAX** Vstup: **0**, **1**
	Q399 Sledovanie uhla (0/1)? Týmto parametrom určíte, či má ovládanie pred každým snímaním orientovať snímací systém: **0**: Neorientovať **1**: Pred každým snímaním orientovať vreteno (zvýši sa presnosť) Vstup: **0**, **1**
	Q400 Automatické prerušenie? Určite, či ovládanie preruší chod programu po cykle snímacieho systému a zobrazí výsledky merania na obrazovke: **0**: Neprerušovať chod programu, ani v prípade, ak je v príslušnom snímacom cykle nastavené zobrazenie výsledkov z merania na obrazovke **1**: Prerušiť chod programu, zobraziť výsledky merania na obrazovke. V chode programu môžete pokračovať následne pomocou **NC Štart** Vstup: **0**, **1** **Ďalšie informácie:** "Prerušenie programu Q400=1", Strana 350
	Q371 Bod snímania nedosiahnutý? Určite, ako sa ovládanie zachová, ak sa snímaný hrot nevychýli v rámci hodnoty **DIST** tabuľky snímacieho systému. **0**: Ovládanie preruší NC program s chybovým hlásením, že snímací bod nie je možné dosiahnuť. Toto správanie je štandardné. **1**: Ovládanie zobrazí varovanie a ukončí cyklus snímania. Program NC naďalej pokračuje. Funguje len v cykloch **14xx**. **2**: Ovládanie nezobrazí varovanie a ukončí cyklus snímania. Program NC naďalej pokračuje. Funguje len v cykloch **14xx**. Vstup: **0**, **1**, **2**

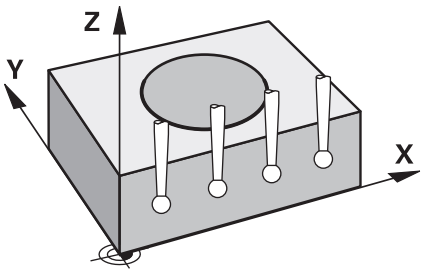
Príklad

```
11 TCH PROBE 441 RYCHLA KONTROLA ~
    Q396=+3000              ;POLOHOVACI POSUV ~
    Q397=+0                 ;ZR. CHOD MER.=FMAX ~
    Q399=+1                 ;SLEDOVANIE UHLA ~
    Q400=+1                 ;PRERUSENIE ~
    Q371=+0                 ;REAKCIA BODU DOTYKU
```

7.7.2 Cyklus 1493 SNIMANIE VYTLACOVANIA (#17 / #1-05-1)

Programovanie ISO
G1493

Aplikácia



Prostredníctvom cyklu **1493** môžete opakovať snímacie body určitých cyklov snímacieho systému pozdĺž priamky. Smer, dĺžku, ako aj počet opakovaní definujete v cykle.

Pomocou opakovaní môžete napr. vykonať viacero meraní v rôznych výškach, aby ste zistili odchýlky z dôvodu odtlačenia nástroja. Vytlačovanie môžete použiť aj na zvýšenie presnosti pri snímaní. Pomocou viacerých meracích bodov môžete lepšie zistiť nečistoty na obrobku alebo hrubé povrchy.

Na aktivovanie opakovaní pre určité snímacie body musíte pred cyklom snímania definovať cyklus **1493**. Tento cyklus v závislosti od definície zostane aktívny pre nasledujúci cyklus alebo počas celého NC programu. Ovládanie interpretuje vytlačovanie vo vstupnom súradnicovom systéme **I-CS**.

Nasledujúce cykly môžu vykonať vytlačovanie:

- **UROVEN SNIMANIA** (Cyklus **1420**, DIN/ISO: **G1420**) (#17 / #1-05-1), pozrite si Strana 178
- **HRANA SNIMANIA** (Cyklus **1410**, DIN/ISO: **G1410**) (#17 / #1-05-1), pozrite si Strana 145
- **SNIMANIE DVOCH KRUHOV** (Cyklus **1411**, DIN/ISO: **G1411**) (#17 / #1-05-1), pozrite si Strana 152
- **SNIMANIE SIKMEJ HRANY** (Cyklus **1412**, DIN/ISO: **G1412**) (#17 / #1-05-1), pozrite si Strana 161
- **SNÍMAŤ PRIESEČNÍK** (Cyklus **1416**, DIN/ISO: **G1416**) (#17 / #1-05-1), pozrite si Strana 169
- **SNIMANIE POLOHY** (Cyklus **1400**, DIN/ISO: **G1400**) (#17 / #1-05-1), pozrite si Strana 253
- **SNIMANIE KRUHU** (Cyklus **1401**, DIN/ISO: **G1401**) (#17 / #1-05-1), pozrite si Strana 257
- **PROBE SLOT/RIDGE** (Cyklus **1404**, DIN/ISO: **G1404**) (#17 / #1-05-1), pozrite si Strana 266
- **PROBE POSITION OF UNDERCUT** (Cyklus **1430**, DIN/ISO: **G1430**) (#17 / #1-05-1), pozrite si Strana 271
- **PROBE SLOT/RIDGE UNDERCUT** (Cyklus **1434**, DIN/ISO: **G1434**) (#17 / #1-05-1), pozrite si Strana 276

Výsledný parameter Q

Ovládanie ukladá výsledky cyklu snímania do nasledujúcich parametrov Q:

Číslo parametra Q	Význam
Q970	Maximálna odchýlka od ideálnej línie snímacieho bodu 1
Q971	Maximálna odchýlka od ideálnej línie snímacieho bodu 2
Q972	Maximálna odchýlka od ideálnej línie snímacieho bodu 3
Q973	Maximálna odchýlka priemeru 1
Q974	Maximálna odchýlka priemeru 2

Výsledný parameter QS

Ovládanie ukladá jednotlivé výsledky všetkých meracích bodov vytláčania do parametrov **QS97x**. Každý výsledok má desať znakov. Výsledky sú oddelené medzerou.

Príklad: **QS970 = 0.12345678 -1.1234567 -2.1234567 -3.1234567**

Číslo parametra QS	Význam
QS970	Výsledky snímacieho bodu 1 vytláčania
QS971	Výsledky snímacieho bodu 2 vytláčania
QS972	Výsledky snímacieho bodu 3 vytláčania
QS973	Výsledky priemeru 1 vytláčania
QS974	Výsledky priemeru 2 vytláčania

Jednotlivé výsledky v programe NC môžete previesť na číselné hodnoty pomocou spracovania reťazcov a použiť ich napríklad pri vyhodnocovaní.

Príklad:

Cyklus snímacieho cyklu poskytuje nasledujúce výsledky v rámci parametra **QS970**

QS970 = 0.12345678 -1.1234567

Nasledujúci príklad ukazuje, ako previesť vypočítané výsledky na číselné hodnoty.

```
11 QS0 = SUBSTR ( SRC_QS970 BEG0 LEN10 )   ; Čítanie prvého výsledku z QS970
12 QL1 = TONUMB ( SRC_QS0 )                ; Transformácia alfanumerickej hodnoty z parametra QS0 na numerickú a jej priradenie parametru QL0
13 QS0 = SUBSTR ( SRC_QS970 BEG11 LEN10 )  ; Čítanie druhého výsledku z QS970
14 QL2 = TONUMB ( SRC_QS0 )                ; Transformácia alfanumerickej hodnoty z parametra QS0 na numerickú a jej priradenie parametru QL2
```

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Programovanie a testovanie

Funkcia protokolu

Po spracovaní vytvorí ovládanie protokol ako súbor HTML. Protokol obsahuje výsledky 3D odchýlky v grafickej a tabuľkovej forme. Ovládanie uloží súbor protokolu do toho istého adresára, v ktorom nachádza aj príslušný NC program.

V závislosti od cyklu obsahuje protokol nasledujúce obsahy v hlavnej, vedľajšej osi a osi nástroja, resp. stredový bod kruhu a priemer:

- Skutočný smer snímania (ako vektor systému vstupov). Hodnota vektora pritom zodpovedá nakonfigurovanej snímacej dráhe
- Definované požadované súradnice
- Výstup hornej a spodnej prípustnej odchýlky, ako aj zistenej odchýlky pozdĺž vektora normály
- Zistené skutočné súradnice
- Farebné znázornenie hodnôt:
  - Zelená: Dobrý
  - Oranžová: Oprava
  - Červená: Nepodarok
- Body vytlačovania:

  Horizontálna os zobrazuje smer vytlačovania. Modré body sú jednotlivé meracie body. Červené čiary zobrazujú dolnú a hornú hranicu rozmerov. Ak hodnota prekročí toleranciu, ovládanie vyfarbí oblasť v grafike načerveno.

Upozornenia

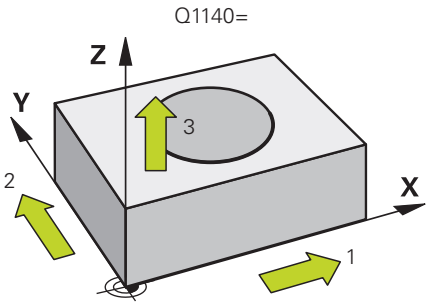
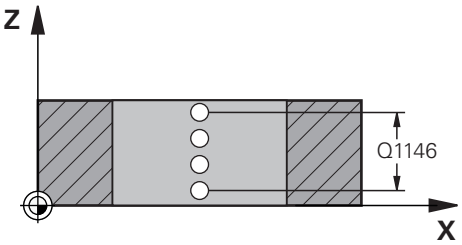
- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Ak **Q1145 > 0** a **Q1146 = 0**, ovládanie vykoná počet bodov vytlačovania na rovnakom mieste.
- Ak spustíte vytláčanie s cyklom **1401 SNIMANIE KRUHU**, **1411 SNIMANIE DVOCH KRUHOV** alebo **1404 PROBE SLOT/RIDGE** musí smer vytláčania zodpovedať **Q1140=+3**, inak ovládanie vydá chybové hlásenie.
- Ak v rámci cyklu snímacieho cyklu definujete **POLOHA PREVZATIA Q1120>0**, ovládanie upraví vzťažný bod o strednú hodnotu odchýlok. Ovládanie vypočíta túto priemernú hodnotu vo všetkých meraných bodoch vytláčania snímacieho objektu podľa naprogramovaného **POLOHA PREVZATIA Q1120**.

  Príklad:
  - Cieľová poloha snímacieho bodu 1: 2,35 mm
  - Výsledky: **QS970** = 2.30000000 2.35000000 2.40000000 2.50000000

    Priemerná hodnota: 2,387500000 mm

    Vzťažný bod sa upraví o strednú hodnotu na požadovanú polohu, t. j. o 0,0375 mm.

Parametre cyklu

Pom. obr.	Parameter
	**Q1140 Smer pre vytlačovanie (1 - 3)?** **1:** Vytlačovanie v smere hlavnej osi **2:** Vytlačovanie v smere vedľajšej osi **3:** Vytlačovanie v smere osi nástroja Vstup: **1**, **2**, **3**
	Q1145 Počet bodov vytlačovania? Počet meracích bodov, ktoré cyklus opakuje na dĺžke vytlačovania **Q1146**. Vstup: **1…99**
	**Q1146 Dĺžka vytlačovania?** Dĺžka, na ktorej sa opakujú meracie body. Vstup: **-99…+99**
	Q1149 Vytlacovanie: Modalna zivotnost? Účinok cyklu: **0:** Vytlačovanie účinkuje len pri nasledujúcom cykle. **1:** Vytlačovanie účinkuje do konca NC programu. Vstup: **-99…+99**

Príklad

```
11 TCH PROBE 1493 SNIMANIE VYTLACOVANIA ~
    Q1140=+3                ;SMER VYTLACOVANIA ~
    Q1145=+1                ;BODY VYTLACOVANIA ~
    Q1146=+0                ;DLZKA VYTLACOVANIA ~
    Q1149=+0                ;MODALNE VYTLACOVANIE
```

8

Cykly snímacieho systému pre nástroj (#17 / #1-05-1)

8.1 Prehľad

Premerať frézovacie nástroje

Cyklus		Vyvolanie	Ďalšie informácie
481	**DLZKA NASTROJA** (#17 / #1-05-1) ■ Premeranie dĺžky nástroja	**DEF** aktívne	Strana 365
482	**POLOMER NASTROJA** (#17 / #1-05-1) ■ Premeranie polomeru nástroja	**DEF** aktívne	Strana 368
483	**MER. NASTROJA** (#17 / #1-05-1) ■ Premeranie dĺžky a polomeru nástroja	**DEF** aktívne	Strana 372

8.2 Základy

8.2.1 Aplikácia

Pomocou snímacieho systému nástroja a cyklov na premeranie nástroja ovládania zmeriate nástroje automaticky: Hodnoty korekcií dĺžky a polomeru sa uložia do tabuľky nástrojov a automaticky sa započítajú na konci cyklu snímacieho systému. K dispozícii sú nasledujúce druhy merania:

- Premeranie nástroja so stojacim nástrojom
- Premeranie nástroja s rotujúcim nástrojom
- Premeranie jednotlivých rezných hrán

Súvisiace témy

- Kalibrovanie snímacieho systému nástroja
  Ďalšie informácie: "Kalibrácia snímacieho systému nástroja (#17 / #1-05-1)", Strana 96

8.2.2 Merací nástroj s dĺžkou 0

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Voliteľným parametrom stroja **maxToolLengthTT**(č. 122607) môže výrobca stroja definovať maximálnu dĺžku nástroja pre cykly merania.

Ak je to možné, spoločnosť HEIDENHAIN odporúča vždy definovať nástroje pomocou skutočnej dĺžky.

Nástroje môžete merať automaticky pomocou cyklov merania nástrojov. Môžete tiež merať nástroje, ktoré sú definované v tabuľke nástrojov s dĺžkou **L** 0. Na tento účel musí výrobca stroja definovať hodnotu maximálnej dĺžky nástroja vo voliteľnom parametri stroja **maxToolLengthTT** (č. 122607). Ovládanie spustí vyhľadávací cyklus, v ktorom sa v prvom kroku približne určí skutočná dĺžka nástroja. Potom nasleduje dôkladné meranie.

Priebeh cyklu

1 Nástroj sa presunie do bezpečnej výšky v strede snímacieho systému.
Bezpečná výška zodpovedá hodnote voliteľného parametra stroja **maxToolLengthTT** (č. 122607).
2 Ovládanie vykoná hrubé meranie pri nepohyblivom vretene.
Ovládanie používa na premeranie so stojacim vretenom snímací posuv z parametra stroja **probingFeed** (č. 122709).
3 Ovládanie uloží približne nameranú dĺžku.
4 Ovládanie vykoná presné meranie pomocou hodnôt z cyklu merania nástroja.

Upozornenia

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak výrobca stroja nedefinuje voliteľný parameter stroja **maxToolLengthTT** (č. 122607), vyhľadávací cyklus nástroja sa neuskutoční. Ovládanie vopred nastaví nástroj s dĺžkou 0. Hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Dodržiavajte hodnotu parametra stroja uvedenú v návode na obsluhu stroja.
- Definujte nástroje so skutočnou dĺžkou nástroja L **L**

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak je nástroj dlhší ako hodnota voliteľného parametra stroja **maxToolLengthTT** (č. 122607), hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Dodržiavajte hodnotu parametra stroja uvedenú v návode na obsluhu stroja

8.2.3 Nastaviť parametre stroja

- Cykly snímacieho systému **480**, **481**, **482**, **483**, **484** môžete skryť voliteľným parametrom stroja **hideMeasureTT** (č. 128901).

Pokyny na programovanie a ovládanie:
- Pred začiatkom práce s cyklami snímacieho systému skontrolujte všetky parametre stroja, ktoré sú definované v parametroch **ProbeSettings** > **CfgTT** (č. 122700) a **CfgTTRoundStylus** (č. 114200) alebo **CfgTTRectStylus** (č. 114300).
- Ovládanie používa na premeranie so stojacim vretenom snímací posuv z parametra stroja **probingFeed** (č. 122709).

Nastavenie otáčok vretena

Pri premeraní s rotujúcim nástrojom ovládanie započíta počet otáčok vretena a snímací posuv automaticky.

Počet otáčok vretena sa pritom vypočíta takto:

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

Skratka	Definícia
n	Otáčky [ot./min]
maxPeriphSpeedMeas	maximálna prípustná obehová rýchlosť [m/min]
r	Aktívny polomer nástroja [mm]

Nastavenie posuvu

Snímací posuv sa vypočíta z:

v = tolerancia merania • n

Skratka	Definícia
v	Snímací posuv (v mm/min)
Tolerancia merania	Tolerancia merania [mm], závislá od **maxPeriphSpeedMeas**
n	Otáčky [ot./min]

Pomocou **probingFeedCalc** (č. 122710) nastavíte výpočet snímacieho posuvu. Ovládanie ponúka tieto možnosti nastavenia:
- **ConstantTolerance**
- **VariableTolerance**
- **ConstantFeed**

ConstantTolerance:

Tolerancia merania zostáva konštantná – nezávisle od polomeru nástroja. Pri priveľkých nástrojoch sa snímací posuv však redukuje k nule. Tento efekt sa ukáže o to skôr, o čo nižšiu hodnotu zvolíte pre max. obvodovú rýchlosť (**maxPeriphSpeedMeas** č. 122712) a prípustnú toleranciu (**measureTolerance1** č. 122715).

- **VariableTolerance**:

VariableTolerance:

Tolerancia merania sa zmení so zväčšujúcim sa polomerom nástroja. To zaistí aj pri väčších polomeroch nástroja ešte dostatočný snímací posuv. Ovládanie zmení toleranciu merania podľa nasledujúcej tabuľky:

Polomer nástroja	Tolerancia merania
Do 30 mm	**measureTolerance1**
30 až 60 mm	2 • **measureTolerance1**
60 až 90 mm	3 • **measureTolerance1**
90 až 120 mm	4 • **measureTolerance1**

ConstantFeed:

Snímací posuv zostáva konštantný, chyba merania však rastie lineárne s rastúcim polomerom použitého nástroja:

Tolerancia merania = (r • **measureTolerance1**)/5 mm) s

Skratka	Definícia
r	Aktívny polomer nástroja [mm]
measureTolerance1	Maximálna prípustná chyba merania

Nastavenie na zohľadnenie paralelných osí a zmien kinematiky

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Pomocou voliteľného parametra stroja **calPosType** (č. 122606) výrobca stroja definuje, či ovládanie počas kalibrácie a merania zohľadňuje polohu paralelných osí a zmeny kinematiky. Zmenou kinematiky môže byť napríklad aj výmena hlavy.

Bez ohľadu na nastavenie voliteľného parametra stroja **calPosType** (č. 122606) nemôžete snímať s použitím pomocnej alebo paralelnej osi.

Ak výrobca stroja zmení nastavenie voliteľného parametra stroja, musíte vykonať novú kalibráciu snímacieho systému nástroja.

8.2.4 Vstupy v tabuľke nástrojov pri frézovacíchnástrojoch

Skr.	Vstupy	Dialóg
CUT	Počet ostrí nástroja na automatické premeranie nástroja alebo výpočet rezných údajov(max. 20)	**Počet rezných hrán?**
LTOL	Prípustná odchýlka dĺžky nástroja pri rozpoznaní opotrebovania na automatické premeranie nástroja. Ak sa zadaná hodnota prekročí, ovládanie zablokuje nástroj v stĺpci **TL** (stav **L**). Zadanie: **0.0000…5.0000**	**Tol. opotrebenia: Dĺžka?**
RTOL	Prípustná odchýlka polomeru nástroja pri rozpoznaní opotrebovania na automatické premeranie nástroja. Ak sa zadaná hodnota prekročí, ovládanie zablokuje nástroj v stĺpci **TL** (stav **L**). Zadanie: **0.0000…5.0000**	**Tol. opotrebenia: Polomer?**

Skr.	Vstupy	Dialóg
DIRECT.	Smer rezu nástroja na automatické premeranie nástroja s rotujúcim nástrojom Vstup: **-**, **+**	**Smer rezu (M3 = -)?**
R-OFFS	Poloha nástroja pri premeraní dĺžky, posun medzi stredom snímacieho systému nástroja a stredom nástroja na automatické premeranie nástroja. Prednastavenie: Nie je zadaná žiadna hodnota (posunutie = polomer nástroja) Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**	**Osadenie nástroja: Polomer?**
L-OFFS	Poloha nástroja pri premeraní polomeru, vzdialenosť medzi hornou hranou snímacieho prvku a hrotom nástroja na automatické premeranie nástroja. Pôsobí ako doplnok parametra stroja **offsetToolAxis** (č. 122707). Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**	**Osadenie nástroja: Dĺžka?**
LBREAK	Prípustná odchýlka dĺžky nástroja pri rozpoznaní zlomov na automatické premeranie nástroja. Ak sa zadaná hodnota prekročí, ovládanie zablokuje nástroj v stĺpci **TL** (stav **L**). Zadanie: **0.0000...9.0000**	**Tol. zlomenia: Dĺžka?**
RBREAK	Prípustná odchýlka polomeru nástroja pri rozpoznaní zlomov na automatické premeranie nástroja. Ak sa zadaná hodnota prekročí, ovládanie zablokuje nástroj v stĺpci **TL** (stav **L**). Zadanie: **0.0000...9.0000**	**Tol. zlomenia: Polomer?**

Príklady bežných typov nástrojov

Typ nástroja	CUT	R-OFFS	L-OFFS
Vrták	Bez funkcie	0: Nie je potrebné žiadne presadenie, nakoľko hrot vrtáka sa má merať.	
Stopková fréza	4: Štyri rezné hrany	R: Presadenie je potrebné, keď je priemer nástroja väčší ako priemer taniera TT.	0: Nie je potrebné žiadne dodatočné presadenie pri meraní polomeru. Použije sa presadenie z **offsetToolAxis** (č. 122707).
Guľová fréza s priemerom 10 mm	4: Štyri rezné hrany	0: Nie je potrebné žiadne presadenie, pretože južný pól vrtáka sa má merať	5: Pri priemere 10 mm sa polomer nástroja definuje ako presadenie. Ak to tak nie je, premeria sa priemer guľovej frézy príliš dole. Polomer nástroja nesúhlasí.

8.3 Premerať frézovacie nástroje (#17 / #1-05-1)

8.3.1 Cyklus 481 DLZKA NASTROJA (#17 / #1-05-1)

Programovanie ISO
G481

Aplikácia

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Na premeranie dĺžky nástroja naprogramujte cyklus snímacieho systému **482** (). Pomocou vstupných parametrov môžete dĺžku nástroja určiť tromi rôznymi spôsobmi:

- Ak je priemer nástroja väčší ako priemer meracej plochy TT, merajte s rotujúcim nástrojom
- Ak je priemer nástroja menší ako priemer meracej plochy TT, alebo ak určujete dĺžku vrtákov alebo zaobľovacích fréz, potom merajte so stojacim nástrojom
- Ak je priemer nástroja väčší ako priemer meracej plochy TT, vykonajte meranie jednotlivých rezných hrán so stojacim nástrojom

Priebeh „Meranie s rotujúcim nástrojom“

Na určenie najdlhšej reznej hrany sa nástroj, ktorý treba zmerať, posunie k stredovému bodu snímacieho systému a rotujúc nabehne na meraciu plochu TT. Posunutie naprogramujte v tabuľke nástrojov v bode Posunutie nástroja: polomer (**R-OFFS**).

Priebeh „Meranie s odstaveným nástrojom“ (napr. pre vrtáky)

Nástroj, ktorý sa má zmerať, sa posúva dostredne cez meraciu plochu. Následne sa posunie so stojacim vretenom na meraciu plochu TT. Pre toto meranie zaznamenajte do bodu Posunutie nástroja: polomer (**R-OFFS**) v tabuľke nástrojov hodnotu „0“.

Priebeh „Premeranie jednotlivých rezných hrán“

Ovládanie polohuje meraný nástroj bočne od snímacej hlavy. Čelná plocha nástroja sa pritom nachádza pod hornou hranou snímacej hlavy, ako je stanovené v **offsetToolAxis** (č. 122707). V tabuľke nástrojov môžete v bode Posunutie nástroja: dĺžka (**L-OFFS**) stanoviť dodatočné posunutie. Ovládanie sníma s rotujúcim nástrojom radiálne, pre určenie uhla spustenia merania jednotlivých rezných hrán. Nakoniec zmeria dĺžku všetkých rezných hrán zmenou orientácie vretena.

Upozornenia

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri nastavení **stopOnCheck** (č. 122717) na hodnotu **FALSE** hodnotenie nevyhodnotí parameter výsledku **Q199**. Program NC sa pri prekročení tolerancie zlomenia nezastaví. Hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Nastavte **stopOnCheck** (č. 122717) na hodnotu **TRUE**
- Príp. zabezpečte, aby sa program NC pri prekročení tolerancie zlomenia samočinne zastavil!

- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Pred prvým premeraním nástroja zapíšte približný polomer, približnú dĺžku, počet rezných hrán a smer rezania príslušného nástroja do tabuľky nástrojov TOOL.T.
- Meranie jednotlivých rezných hrán môžete vykonať pre nástroje s **max. 20 reznými hranami**.
- Cyklus **481** nepodporuje sústružnícke a orovnávacie nástroje ani snímacie systémy.

Parametre cyklu

Pom. obr.	Parameter
	Q340 Režim premerania nástr. (0 - 2)? Určite, či sa zistené údaje zapíšu do tabuľky nástrojov a ak áno, ako. **0:** Zmeraná dĺžka nástroja sa zapíše do tabuľky nástrojov TOOL.T a do pamäte L a vloží sa korekcia nástroja DL = 0. Ak tabuľka TOOL.T už obsahuje hodnotu, prepíše sa. **1:** Nameraná dĺžka nástroja sa porovná s dĺžkou nástroja L z tabuľky TOOL.T. Ovládanie vypočíta odchýlku a zapíše ju ako hodnotu delta DL do tabuľky TOOL.T. Ďalej je odchýlka k dispozícii aj v parametri **Q115**. Ak je hodnota delta väčšia ako prípustná tolerancia opotrebovania alebo zlomenia pre dĺžku nástroja, potom ovládanie zablokuje nástroj (stav L v TOOL.T) **2:** Nameraná dĺžka nástroja sa porovná s dĺžkou nástroja L z tabuľky TOOL.T. Ovládanie vypočíta odchýlku a zapíše hodnotu do parametra **Q115**. Nevykoná sa žiadny zápis do tabuľky nástrojov L alebo DL. Vstup: **0**, **1**, **2**
	Q260 Bezpečná výška? Zadajte polohu osi vretena, v ktorej sa má vylúčiť kolízia s obrobkami alebo upínacími prostriedkami. Bezpečná výška sa vzťahuje na aktívny vzťažný bod obrobku. Ak je bezpečná výška zadaná taká malá, že by hrot nástroja ležal pod hornou hranou taniera, ovládanie polohuje nástroj automaticky nad tanier (bezpečnostná oblasť z parametra **safetyDistStylus**). Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q341 Meranie rez. hrany? 0=Nie/1=Áno Týmto parametrom určíte, či sa má vykonať premeranie jednotlivých rezných hrán (premerať sa dá max. 20 rezných hrán) Vstup: **0**, **1**

Príklad

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 481 DLZKA NASTROJA ~
    Q340=+1              ;VYMERIAVANIE REZU ~
    Q260=+100            ;BEZP. VYSKA ~
    Q341=+1              ;SKONTROLOVAT
```

8.3.2 Cyklus 482 POLOMER NASTROJA (#17 / #1-05-1)

Programovanie ISO
G482

Aplikácia

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Na premeranie polomeru nástroja naprogramujte cyklus snímacieho systému **482**. Pomocou vstupných parametrov môžete určiť polomer nástroja dvomi spôsobmi:

- Meranie s rotujúcim nástrojom
- Meranie s rotujúcim nástrojom a následným meraním jednotlivých rezných hrán

Ovládanie polohuje meraný nástroj bočne od snímacej hlavy. Čelná plocha frézy sa pritom nachádza pod hornou hranou snímacej hlavy, ako je stanovené v **offsetToolAxis** (č. 122707). Ovládanie sníma s rotujúcim nástrojom radiálne.

Ak sa má ešte vykonať premeranie jednotlivých rezných hrán, zmerajú sa polomery všetkých rezných hrán pomocou orientácie vretena.

Ďalšie informácie: "Poznámky k premeraniu jednotlivých rezných hrán Q341=1", Strana 369

Upozornenia

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri nastavení **stopOnCheck** (č. 122717) na hodnotu **FALSE** hodnotenie nevyhodnotí parameter výsledku **Q199**. Program NC sa pri prekročení tolerancie zlomenia nezastaví. Hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Nastavte **stopOnCheck** (č. 122717) na hodnotu **TRUE**
- Príp. zabezpečte, aby sa program NC pri prekročení tolerancie zlomenia samočinne zastavil!

- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Pred prvým premeraním nástroja zapíšte približný polomer, približnú dĺžku, počet rezných hrán a smer rezania príslušného nástroja do tabuľky nástrojov TOOL.T.
- Cyklus **482** nepodporuje sústružnícke a orovnávacie nástroje ani snímacie systémy.

Upozornenie v spojení s parametrami stroja

- Pomocou parametra stroja **probingCapability** (č. 122723) výrobca stroja definuje spôsob fungovania cyklu: S týmto parametrom je možné okrem iného povoliť premeranie dĺžky nástroja so stojacim vretenom a súčasne zablokovať premeranie polomeru nástroja a jednotlivých rezných hrán.
- Nástroje tvaru valca s diamantovým povrchom sa môžu merať so stojacim vretenom. Na to musíte v tabuľke nástrojov definovať počet rezných hrán **CUT** = 0 a prispôsobiť parameter stroja **CfgTT**. Rešpektujte príručku stroja.

Poznámky k premeraniu jednotlivých rezných hrán Q341=1

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo pre nástroj a obrobok!

Premeranie jednotlivých rezných hrán pri nástrojoch s veľkým uhlom špirály môže viesť k tomu, že ovládanie nerozpozná zlom alebo opotrebenie. V takom prípade môže počas nasledujúcich obrábacích operácií dôjsť k poškodeniu nástroja a obrobku.

- Skontrolujte rozmery obrobku, napr. pomocou snímacieho systému obrobku.
- Vizuálne skontrolujte nástroj, aby ste vylúčili jeho prasknutie.

Ak je prekročená horná hranica uhla špirály, nemali by ste merať jednotlivé rezné hrany.

V prípade nástrojov s rovnomerným rozložením rezných hrán môžete určiť hornú hranicu uhla špirály takto:

$$\varepsilon = 90 - a\tan\left(\frac{h[tt]}{\frac{R \times 2 \times \pi}{x}}\right)$$

Skratka	Definícia
ε	Horná hranica uhla špirály
h[tt]	Výška snímacieho prvku snímacieho systému nástroja
R	Polomer nástroja
x	Počet zubov na nástroji

Pre nástroje s nerovnomerným rozložením rezných hrán neexistuje žiadny výpočtový vzorec pre hornú hranicu uhla špirály. Ak chcete vylúčiť poškodenie, skontrolujte tieto nástroje vizuálne. Opotrebenie môžete určiť nepriamo meraním obrobku.

UPOZORNENIE

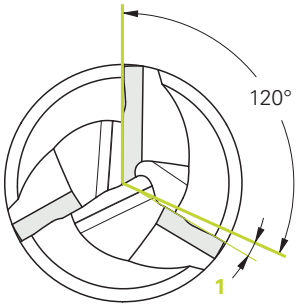
Pozor, riziko vecných škôd!

Meranie jednotlivých rezných hrán na nástrojoch s nerovnomerným rozložením rezných hrán môže spôsobiť, že riadenie nezistí žiadne opotrebenie. Čím väčšia je uhlová odchýlka a čím väčší je polomer nástroja, tým pravdepodobnejší je tento jav. Ak ovládanie po jednom meraní reznej hrany nesprávne koriguje nástroj, môže dôjsť k vyradeniu obrobku.

- Kontrola rozmerov obrobku pre následné obrábacie operácie

Jediné meranie reznej hrany pri nástrojoch s nerovnomerným rozložením rezných hrán môže viesť k tomu, že ovládanie rozpozná neexistujúci zlom a zablokuje nástroj.

Čím väčšia je uhlová odchýlka **1** a čím väčší je polomer nástroja, tým pravdepodobnejší je tento jav.



1 Uhlová odchýlka

Parametre cyklu

Pom. obr.	Parameter
	Q340 Režim premerania nástr. (0 - 2)? Určite, či sa zistené údaje zapíšu do tabuľky nástrojov a ak áno, ako. **0:** Zmeraný polomer nástroja sa zapíše do tabuľky nástrojov TOOL.T a do pamäte R a vloží sa korekcia nástroja DR = 0. Ak tabuľka TOOL.T už obsahuje hodnotu, prepíše sa. **1:** Nameraný polomer nástroja nástroja sa porovná s polomerom nástroja R z tabuľky TOOL.T. Ovládanie vypočíta odchýlku a zapíše ju ako hodnotu delta DR do tabuľky TOOL.T. Ďalej je odchýlka k dispozícii aj v parametri Q**Q116**. Ak je hodnota delta väčšia ako prípustná tolerancia opotrebovania alebo zlomenia pre polomer nástroja, potom ovládanie zablokuje nástroj (stav L v TOOL.T) **2:** Nameraný polomer nástroja nástroja sa porovná s polomerom nástroja R z tabuľky TOOL.T. Ovládanie vypočíta odchýlku a zapíše ju do parametra **Q116**. Nevykoná sa žiadny zápis do tabuľky nástrojov R alebo DR. Vstup: **0**, **1**, **2**
	Q260 Bezpečná výška? Zadajte polohu osi vretena, v ktorej sa má vylúčiť kolízia s obrobkami alebo upínacími prostriedkami. Bezpečná výška sa vzťahuje na aktívny vzťažný bod obrobku. Ak je bezpečná výška zadaná taká malá, že by hrot nástroja ležal pod hornou hranou taniera, ovládanie polohuje nástroj automaticky nad tanier (bezpečnostná oblasť z parametra **safetyDistStylus**). Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q341 Meranie rez. hrany? 0=Nie/1=Áno Týmto parametrom určíte, či sa má vykonať premeranie jednotlivých rezných hrán (premerať sa dá max. 20 rezných hrán) Vstup: **0**, **1**

Príklad

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 482 POLOMER NASTROJA ~
    Q340=+1          ;VYMERIAVANIE REZU ~
    Q260=+100        ;BEZP. VYSKA ~
    Q341=+1          ;SKONTROLOVAT
```

8.3.3 Cyklus 483 MER. NASTROJA (#17 / #1-05-1)

Programovanie ISO
G483

Aplikácia

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Na kompletné premeranie nástroja (dĺžka a polomer) naprogramujte cyklus snímacieho systému **483** . Cyklus je vhodný najmä pre prvé meranie nástrojov, nakoľko – v porovnaní s jednotlivým meraním dĺžky a polomeru – sa získa značný časový náskok. Pomocou vstupných parametrov môžete nástroj premerať dvomi spôsobmi:

- Meranie s rotujúcim nástrojom
- Meranie s rotujúcim nástrojom a následným meraním jednotlivých rezných hrán

Premeranie s rotujúcim nástrojom:

Ovládanie zmeria nástroj podľa pevne naprogramovaného priebehu. Najskôr (ak je to možné) premerajte dĺžku nástroja a následne jeho polomer.

Premeranie s premeraním jednotlivých rezných hrán:

Ovládanie zmeria nástroj podľa pevne naprogramovaného priebehu. Najskôr sa premeria polomer nástroja a následne dĺžka nástroja. Priebeh merania zodpovedá priebehom z cyklu snímacieho systému **481** a **482**.

Ďalšie informácie: "Poznámky k premeraniu jednotlivých rezných hrán s polomerom Q341=1", Strana 374

Upozornenia

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri nastavení **stopOnCheck** (č. 122717) na hodnotu **FALSE** hodnotenie nevyhodnotí parameter výsledku **Q199**. Program NC sa pri prekročení tolerancie zlomenia nezastaví. Hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Nastavte **stopOnCheck** (č. 122717) na hodnotu **TRUE**
- Príp. zabezpečte, aby sa program NC pri prekročení tolerancie zlomenia samočinne zastavil!

- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Pred prvým premeraním nástroja zapíšte približný polomer, približnú dĺžku, počet rezných hrán a smer rezania príslušného nástroja do tabuľky nástrojov TOOL.T.
- Cyklus **483** nepodporuje sústružnícke a orovnávacie nástroje ani snímacie systémy.

Upozornenie v spojení s parametrami stroja

- Pomocou parametra stroja **probingCapability** (č. 122723) výrobca stroja definuje spôsob fungovania cyklu: S týmto parametrom je možné okrem iného povoliť premeranie dĺžky nástroja so stojacim vretenom a súčasne zablokovať premeranie polomeru nástroja a jednotlivých rezných hrán.
- Nástroje tvaru valca s diamantovým povrchom sa môžu merať so stojacim vretenom. Na to musíte v tabuľke nástrojov definovať počet rezných hrán **CUT** = 0 a prispôsobiť parameter stroja **CfgTT**. Rešpektujte príručku stroja.

Poznámky k premeraniu jednotlivých rezných hrán s polomerom Q341=1

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo pre nástroj a obrobok!

Premeranie jednotlivých rezných hrán pri nástrojoch s veľkým uhlom špirály môže viesť k tomu, že ovládanie nerozpozná zlom alebo opotrebenie. V takom prípade môže počas nasledujúcich obrábacích operácií dôjsť k poškodeniu nástroja a obrobku.

- Skontrolujte rozmery obrobku, napr. pomocou snímacieho systému obrobku.
- Vizuálne skontrolujte nástroj, aby ste vylúčili jeho prasknutie.

Ak je prekročená horná hranica uhla špirály, nemali by ste merať jednotlivé rezné hrany.

V prípade nástrojov s rovnomerným rozložením rezných hrán môžete určiť hornú hranicu uhla špirály takto:

$$\varepsilon = 90 - a\tan\left(\frac{h[tt]}{\frac{R \times 2 \times \pi}{x}}\right)$$

Skratka	Definícia
ε	Horná hranica uhla špirály
h[tt]	Výška snímacieho prvku snímacieho systému nástroja
R	Polomer nástroja
x	Počet zubov na nástroji

Pre nástroje s nerovnomerným rozložením rezných hrán neexistuje žiadny výpočtový vzorec pre hornú hranicu uhla špirály. Ak chcete vylúčiť poškodenie, skontrolujte tieto nástroje vizuálne. Opotrebenie môžete určiť nepriamo meraním obrobku.

UPOZORNENIE

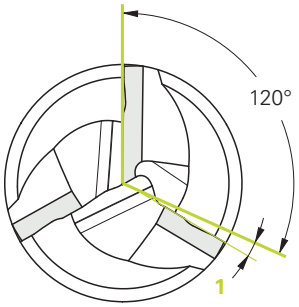
Pozor, riziko vecných škôd!

Meranie jednotlivých rezných hrán na nástrojoch s nerovnomerným rozložením rezných hrán môže spôsobiť, že riadenie nezistí žiadne opotrebenie. Čím väčšia je uhlová odchýlka a čím väčší je polomer nástroja, tým pravdepodobnejší je tento jav. Ak ovládanie po jednom meraní reznej hrany nesprávne koriguje nástroj, môže dôjsť k vyradeniu obrobku.

- Kontrola rozmerov obrobku pre následné obrábacie operácie

Jediné meranie reznej hrany pri nástrojoch s nerovnomerným rozložením rezných hrán môže viesť k tomu, že ovládanie rozpozná neexistujúci zlom a zablokuje nástroj.

Čím väčšia je uhlová odchýlka **1** a čím väčší je polomer nástroja, tým pravdepodobnejší je tento jav.



1 Uhlová odchýlka

Parametre cyklu

Pom. obr.	Parameter
	Q340 Režim premerania nástr. (0 - 2)? Určite, či sa zistené údaje zapíšu do tabuľky nástrojov a ak áno, ako. **0:** Zmeraná dĺžka nástroja a zmeraný polomer nástroja sa zapíšu do tabuľky nástrojov TOOL.T, do pamäte L a R a vloží sa korekcia nástroja DL = 0 a DR = 0. Ak tabuľka TOOL.T už obsahuje hodnotu, prepíše sa. **1:** Nameraná dĺžka nástroja a nameraný polomer nástroja sa porovnajú s dĺžkou nástroja L a s polomerom nástroja R z tabuľky TOOL.T. Ovládanie vypočíta odchýlku a zapíše ju ako hodnotu delta DL a DR do tabuľky TOOL.T. Ďalej je odchýlka k dispozícii aj v parametri **Q115** a **Q116**. Ak je hodnota delta väčšia ako prípustná tolerancia opotrebovania alebo zlomenia pre dĺžku alebo polomer nástroja, potom ovládanie zablokuje nástroj (stav L v TOOL.T) **2:** Nameraná dĺžka nástroja a nameraný polomer nástroja sa porovnajú s dĺžkou nástroja L a s polomerom nástroja R z tabuľky TOOL.T. Ovládanie vypočíta odchýlku a zapíše ju do parametrov **Q115**, resp. **Q116**. Nevykoná sa žiadny zápis do tabuľky nástrojov L, R alebo DL, DR. Vstup: **0**, **1**, **2**
	Q260 Bezpečná výška? Zadajte polohu osi vretena, v ktorej sa má vylúčiť kolízia s obrobkami alebo upínacími prostriedkami. Bezpečná výška sa vzťahuje na aktívny vzťažný bod obrobku. Ak je bezpečná výška zadaná taká malá, že by hrot nástroja ležal pod hornou hranou taniera, ovládanie polohuje nástroj automaticky nad tanier (bezpečnostná oblasť z parametra **safetyDistStylus**). Vstup: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q341 Meranie rez. hrany? 0=Nie/1=Áno Týmto parametrom určíte, či sa má vykonať premeranie jednotlivých rezných hrán (premerať sa dá max. 20 rezných hrán) Vstup: **0**, **1**

Príklad

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 483 MER. NASTROJA ~
    Q340=+1          ;VYMERIAVANIE REZU ~
    Q260=+100        ;BEZP. VYSKA ~
    Q341=+1          ;SKONTROLOVAT
```

9

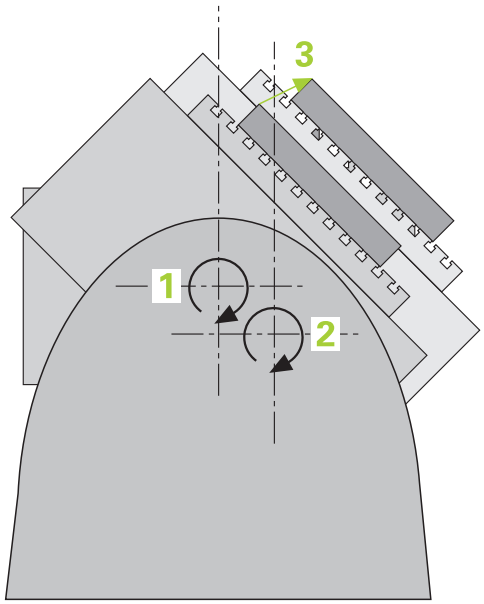
Cykly snímacieho systému na meranie kinematiky

9.1 Prehľad

Cyklus		Vyvolanie	Ďalšie informácie
450	**ULOZIT KINEMATIKU** (#17 / #1-05-1) a (#48 / #2-01-1) ■ Zálohovať aktívnu kinematiku stroja ■ Obnoviť predtým uloženú kinematiku	**DEF** aktívne	Strana 382
451	**MERANIE KINEMATIKY** (#17 / #1-05-1) a (#48 / #2-01-1) ■ Automatické preverenie kinematiky stroja ■ Optimalizácia kinematiky stroja	**DEF** aktívne	Strana 385
452	**KOMPENZACIA PREDVOL.** (#17 / #1-05-1) a (#48 / #2-01-1) ■ Automatické preverenie kinematiky stroja ■ Optimalizácia kinematického transformačného reťazca stroja	**DEF** aktívne	Strana 401

9.2 Základy (#48 / #2-01-1)

9.2.1 Základy



Požiadavky kladené na presnosť, predovšetkým v oblasti obrábania v 5 osiach, sú sústavne vyššie. Takto môžete vyrábať komplexné diely exaktne a s reprodukovateľnou presnosťou aj v priebehu dlhého obdobia.

Dôvodmi nepresností pri obrábaní vo viacerých osiach sú – okrem iného – odchýlky medzi kinematickým modelom, ktorý je uložený v ovládaní (pozri obrázok **1**) a skutočnými kinematickými pomermi na stroji (pozri obrázok **2**). Tieto odchýlky vedú pri polohovaní osí otáčania k chybe na obrobku (pozri obrázok **3**). Preto je nutné zaistiť možnosť na čo najlepšiu harmonizáciu modelu a skutočnosti.

Funkcia ovládania **KinematicsOpt** je dôležitý prvok napomáhajúci pri skutočnom presadzovaní tejto komplexnej požiadavky: 3D cyklus snímacieho systému meria osi otáčania na vašom stroji úplne automaticky bez ohľadu na to, či sú osi otáčania koncipované mechanicky ako stôl alebo hlava. Pritom sa kalibračná guľôčka upevní na ľubovoľnom mieste na stole stroja a vykoná premeranie s presnosťou, ktorú môžete definovať. Pri definícii cyklu stanovíte pre každú os otáčania osobitne iba oblasť, ktorú chcete premerať.

Z nameraných hodnôt zistí ovládanie statickú presnosť natočenia. Softvér pritom minimalizuje chybu polohovania vznikajúcu v dôsledku natáčacích pohybov a na konci meracej operácie uloží geometriu stroja automaticky do príslušných konštánt stroja v tabuľke kinematiky.

9.2.2 Predpoklady

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Voliteľný softvér Advanced Function Set 1 (#8 / #1-01-1) musí byť aktivovaný.
Musí byť aktivovaný voliteľný softvér (#48 / #2-01-1).
Stroj a ovládanie musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.

Predpoklady použitia KinematicsOpt:

Výrobca stroja musí do konfiguračných údajov vložiť parametre stroja pre **CfgKinematicsOpt** (č. 204800):
- **maxModification** (č. 204801) stanovuje toleranciu, od ktorej má ovládanie zobraziť upozornenie, keď sa zmeny parametrov kinematiky nachádzajú nad touto medznou hodnotou
- **maxDevCalBall** (č. 204802) stanovuje, aký veľký smie byť nameraný polomer kalibračnej guľôčky zadaného parametra cyklu
- **mStrobeRotAxPos** (č. 204803) stanovuje funkciu M špeciálne definovanú výrobcom stroja, ktorá umožňuje polohovanie osí otáčania

- 3D snímací systém používaný na premeranie musí byť kalibrovaný
- Cykly sa dajú vykonať len s osou nástroja Z
- Meracia guľôčka s presne známym polomerom a dostatočnou nepoddajnosťou musí byť upevnená na ľubovoľnom mieste stola stroja.
- Opis kinematiky stroja musí byť definovaný úplne a korektne a transformačné rozmery musia byť zaznamenané s presnosťou cca 1 mm.
- Stroj musí byť úplne geometricky premeraný (vykoná výrobca stroja pri uvádzaní do prevádzky).

Spoločnosť HEIDENHAIN odporúča použitie kalibračných guľôčok **KKH 250** (objednávacie číslo 655475-01) alebo **KKH 80 (objednávacie číslo 655475-03)**, ktoré vykazujú výnimočne vysokú nepoddajnosť a sú skonštruované špeciálne na kalibrovanie strojov. V prípade záujmu sa spojte so spoločnosťou HEIDENHAIN.

9.2.3 Upozornenia

Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie snímacích cyklov len pri použití snímacích systémov HEIDENHAIN.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému **400** až **499** nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc. Hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a cyklus **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- Vopred resetujte prepočty súradníc

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Zmena kinematiky sa vždy prejaví aj zmenou vzťažného bodu. Základné otáčania sa automaticky vynulujú. Hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Po optimalizácii znovu vložte vzťažný bod.

Upozornenia v spojení s parametrami stroja

- Parametrom stroja **mStrobeRotAxPos** (č. 204803) definuje výrobca stroja polohovanie osí otáčania. Ak je v parametri stroja stanovená funkcia M, musíte pred spustením jedného z cyklov KinematicsOpt (okrem **450**) polohovať osi otáčania na 0 stupňov (SKUTOČNÝ systém).
- Ak sa parameter stroja zmení prostredníctvom cyklov KinematicsOpt, musíte reštartovať ovládanie. Inak za istých okolností vzniká nebezpečenstvo, že sa zmeny stratia.

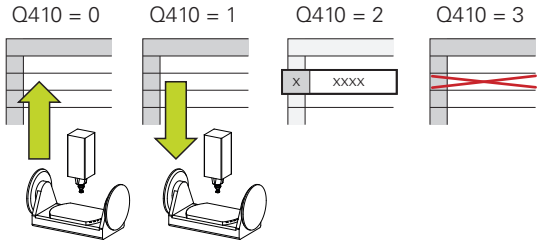
9.3 Zabezpečenie, meranie a optimalizácia kinematiky (#48 / #2-01-1)

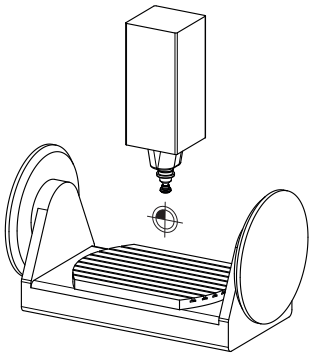
9.3.1 Cyklus 450 ULOZIT KINEMATIKU (#48 / #2-01-1)

Programovanie ISO
G450

Aplikácia

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.





Cyklus snímacieho systému **450** umožňuje zálohovanie aktívnej kinematiky stroja alebo obnovenie predtým založenej kinematiky stroja. Uložené dáta sa dajú zobrazovať a mazať. Celkovo je k dispozícii 16 miest v pamäti.

Upozornenia

Zálohovanie a obnova s cyklom **450** by sa mali vykonávať len vtedy, ak nie je s transformáciami aktívna žiadna kinematika nosiča nástrojov.

- Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacích režimoch **FUNCTION MODE MILL** a **FUNCTION MODE TURN**.
- Skôr, ako vykonáte optimalizáciu kinematiky, by ste vždy mali zálohovať aktívnu kinematiku.

  Výhoda:
  - Ak výsledok nebude zodpovedať vašim očakávaniam, alebo ak sa počas optimalizácie vyskytne chyba (napr. výpadok prúdu), môžete obnoviť pôvodné dáta
- Pri režime **Obnoviť** rešpektujte:
  - Zálohované dáta môže ovládanie zásadne obnoviť len do podoby identického opisu kinematiky
  - Zmena kinematiky sa vždy prejaví aj zmenou vzťažného bodu, príp. znova nastavte vzťažný bod
- Cyklus už nevytvorí rovnaké hodnoty. Vytvorí len údaje, ktoré sa odlišujú od existujúcich údajov. Aj kompenzácie sa vytvoria len vtedy, keď boli tieto tiež zálohované.

Upozornenia na uchovávanie údajov

Ovládanie ukladá zálohované údaje v súbore **TNC:\table\DATA450.KD**. Tento súbor sa môže, napr. zálohovať prostredníctvom**TNCremo** na externom počítači. Ak sa súbor zmaže, tak sa odstránia aj zálohované dáta. Manuálne zmenenie dát v súbore môže mať za následok fakt, že dátové vety budú chybné, a tým sa už nebudú dať viac použiť.

Pokyny na obsluhu:
- Ak súbor **TNC:\table\DATA450.KD** neexistuje, tak sa automaticky vygeneruje pri vykonaní cyklu **450**.
- Dbajte na to, aby ste pred spustením cyklu **450** vymazali prípadné prázdne súbory s názvom **TNC:\table\DATA450.KD**. Keď je k dispozícii prázdna tabuľka pamäti (**TNC:\table\DATA450.KD**), ktorá ešte neobsahuje žiadne riadky, zobrazí sa pri vykonávaní cyklu **450** chybové hlásenie. V tomto prípade vymažte prázdnu tabuľku ukladacieho priestoru a znova vykonajte cyklus.
- Nevykonávajte v zálohovaných dátach žiadne ručné zmeny.
- Zálohujte súbor **TNC:\table\DATA450.KD**, aby ste v prípade potreby (napr. poškodenie dátového nosiča) mohli súbor opäť obnoviť.

Parametre cyklu

Pom. obr.	Parameter
	Q410 Režim (0/1/2/3)? Týmto parametrom určíte, či chcete uložiť alebo obnoviť kinematiku: **0**: Zálohovať aktívnu kinematiku **1**: Obnoviť uloženú kinematiku **2**: Zobraziť aktuálny stav pamäte **3**: Zmazanie dátového bloku Vstup: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q409/QS409 Označenie dátovej vety? Číslo alebo názov identifikátora dátového bloku. Parameter **Q409** nie je funkčný, keď je zvolený režim 2. V režime 1 a 3 (Vytvoriť a Vymazať) môžete na vyhľadávanie používať náhradné znaky – tzv. wildcards. Ak ovládanie na základe znakov wildcards nájde viacero možných dátových blokov, obnoví ovládanie stredné hodnoty údajov (režim 1), resp. po potvrdení vymaže všetky zvolené dátové bloky (režim 3). Pri vyhľadávaní môžete použiť nasledujúce náhradné znaky (wildcards): **?**: Jednotlivý neurčitý znak **$**: Jednotlivý abecedný znak (písmeno) **#**: Jednotlivé neurčité číslo *: Ľubovoľne dlhý neurčitý reťazec znakov Vstup: **0...+99.999** alternatívne max. **255** znakov. Celkovo je k dispozícii 16 miest v pamäti.

Zálohovanie aktívnej kinematiky

```
11 TCH PROBE 450 ULOZIT KINEMATIKU ~
    Q410=+0          ;REZIM ~
    Q409=+947        ;OZNACENIE PAMATE
```

Obnovenie dátových viet

```
11 TCH PROBE 450 ULOZIT KINEMATIKU ~
    Q410=+1          ;REZIM ~
    Q409=+948        ;OZNACENIE PAMATE
```

Zobrazenie všetkých uložených dátových viet

```
11 TCH PROBE 450 ULOZIT KINEMATIKU ~
    Q410=+2          ;REZIM ~
    Q409=+949        ;OZNACENIE PAMATE
```

Mazanie dátových viet

```
11 TCH PROBE 450 ULOZIT KINEMATIKU ~
    Q410=+3          ;REZIM ~
    Q409=+950        ;OZNACENIE PAMATE
```

Funkcia protokolu

Po spracovaní cyklu **450** zostaví ovládanie protokol (**TCHPRAUTO.html**), ktorý obsahuje nasledujúce parametre:

- Dátum a čas vytvorenia protokolu
- Názov programu NC, z ktorého bol cyklus spracovaný
- Identifikátor aktívnej kinematiky
- Aktívny nástroj

Ďalšie údaje v protokole závisia od zvoleného režimu:

- Režim 0: Protokolovanie všetkých záznamov osí a transformácií kinematického reťazca, ktoré zálohovalo ovládanie
- Režim 1: Protokolovanie všetkých záznamov transformácií pred a po obnovení
- Režim 2: Vytvorenie zoznamu uložených dátových blokov
- Režim 3: Vytvorenie zoznamu zmazaných dátových blokov

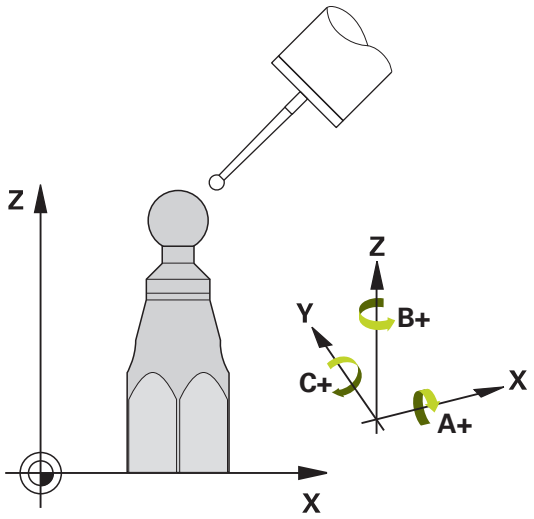
9.3.2 Cyklus 451 MERANIE KINEMATIKY (#48 / #2-01-1)

Programovanie ISO

G451

Aplikácia

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.



Pomocou cyklu snímacieho systému **451** môžete preveriť a v prípade potreby optimalizovať kinematiku vášho stroja. Pritom premeriate pomocou 3D snímacieho systému TS kalibračnú guľôčku HEIDENHAIN, ktorú ste upevnili na stôl stroja.

Ovládanie zistí statickú presnosť natáčania. Softvér pritom minimalizuje priestorovú chybu vznikajúcu v dôsledku natáčacích pohybov a na konci meracej operácie uloží geometriu stroja automaticky do príslušných konštánt stroja v kinematickom popise.

Priebeh cyklu

1 Upnite kalibračnú guľôčku, dbajte na vylúčenie kolízií
2 V prevádzkovom režime **Manuálna prevádzka** nastavte vzťažný bod do stredu guľôčky alebo ak je definovaný parameter **Q431** = 1 alebo **Q431** = 3: Snímací systém polohujte ručne na osi snímacieho systému cez kalibračnú guľôčku a v rovine obrábania do stredu guľôčky
3 Vyberte prevádzkový režim Chod programu a spustite kalibračný program
4 Ovládanie premeria automaticky postupne všetky osi otáčania s vami definovanou presnosťou

Pokyny na programovanie a ovládanie:
- Ak sú údaje kinematiky zistené v režime Optimalizovať nad povolenou medznou hodnotou (**maxModification** č. 204801), vygeneruje ovládanie výstražné hlásenie. Prevzatie zistených hodnôt musíte potom potvrdiť pomocou **NC Štart**.
- Počas zadávania vzťažného bodu sa sleduje naprogramovaný polomer kalibračnej gule len pri druhom meraní. Pretože keď je predpolohovanie voči kalibračnej guli nepresné a vy potom vykonáte zadanie vzťažného bodu, sníma sa kalibračná guľa dvakrát.

Výsledný parameter Q

Ovládanie ukladá výsledky cyklu snímania do nasledujúcich parametrov Q:

Číslo parametra Q	Význam
Q141	Nameraná štandardná odchýlka osi A (-1, ak nebola os premeraná)
Q142	Nameraná štandardná odchýlka osi B (-1, ak nebola os premeraná)
Q143	Nameraná štandardná odchýlka osi C (-1, ak nebola os premeraná)
Q144	Optimalizovaná štandardná odchýlka osi A (-1, ak os nebola optimalizovaná)
Q145	Optimalizovaná štandardná odchýlka osi B (-1, ak os nebola optimalizovaná)
Q146	Optimalizovaná štandardná odchýlka osi C (-1, ak os nebola optimalizovaná)
Q147	Chyba vyosenia v smere X, na ručné prevzatie do príslušného parametra stroja
Q148	Chyba vyosenia v smere Y, na ručné prevzatie do príslušného parametra stroja
Q149	Chyba vyosenia v smere Z, na ručné prevzatie do príslušného parametra stroja

Výsledný parameter QS

Ovládanie ukladá namerané chyby polohy rotačných osí do parametrov **QS144 - QS146**. Každý výsledok má desať znakov. Výsledky sú oddelené medzerou.

Príklad: **QS146 = "0.01234567 -0.0123456 0.00123456 -0.0012345"**

Číslo parametra Q	Význam
QS144	Chyba polohy osi A E_{Y0A} E_{Z0A} E_{B0A} E_{C0A}
QS145	Chyba polohy osi B E_{Z0B} E_{X0B} E_{C0B} E_{A0B}
QS146	Chyba polohy osi C E_{X0C} E_{Y0C} E_{A0C} E_{B0C}

Chyby polohy sú odchýlky od ideálnej polohy osi a sú označené štyrmi znakmi.

Napríklad: E_{X0C}= chyba polohy v polohe osi C v smere X.

Jednotlivé výsledky v programe NC môžete previesť na číselné hodnoty pomocou spracovania reťazcov a použiť ich napríklad pri vyhodnocovaní.

Príklad:

Cyklus poskytuje tieto výsledky v rámci parametra QS **QS146**:

QS146 = "0.01234567 -0.0123456 0.00123456 -0.0012345"

Nasledujúci príklad ukazuje, ako previesť vypočítané výsledky na číselné hodnoty.

```
11 QS0 = SUBSTR ( SRC_QS146 BEG0 LEN10 )     ; Odčítanie prvého výsledku E X0CZ QS146
12 QL0 = TONUMB ( SRC_QS0 )                  ; Transformácia alfanumerickej hodnoty z parametra QS0 na numerickú a jej priradenie parametru QL0
13 QS0 = SUBSTR ( SRC_QS146 BEG11 LEN10 )    ; Odčítanie druhého výsledku EY0C z QS146
14 QL1 = TONUMB ( SRC_QS0 )                  ; Transformácia alfanumerickej hodnoty z parametra QS0 na numerickú a jej priradenie parametru QL1
15 QS0 = SUBSTR ( SRC_QS146 BEG22 LEN10 )    ; Odčítanie tretieho výsledku E A0CZ QS146
16 QL2 = TONUMB ( SRC_QS0 )                  ; Transformácia alfanumerickej hodnoty z parametra QS0 na numerickú a jej priradenie parametru QL2
17 QS0 = SUBSTR ( SRC_QS146 BEG33 LEN10 )    ; Odčítanie štvrtého výsledku E B0CZ QS146
18 QL3 = TONUMB ( SRC_QS0 )                  ; Transformácia alfanumerickej hodnoty z parametra QS0 na numerickú a jej priradenie parametru QL3
```

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Programovanie a testovanie

Smer polohovania

Smer polohovania osi otáčania určenej na premeranie vyplynie zo začiatočného a konečného uhla, ktoré ste definovali v cykle. V prípade 0° sa automaticky uskutoční referenčné meranie.

Začiatočný a konečný uhol vyberte tak, aby ovládanie nepremeriavalo rovnakú polohu dvakrát. Dvojnásobné zaznamenanie meraného bodu (napr. poloha merania +90° a -270°) nemá zmysel, nevedie však k chybovému hláseniu.

- Príklad: Začiatočný uhol = +90°, koncový uhol = -90°
  - Začiatočný uhol = +90°
  - Konečný uhol = -90°
  - Počet meraných bodov = 4
  - Z toho vypočítaný uhlový krok = (-90° – +90°)/(4 – 1) = -60°
  - Bod merania 1 = +90°
  - Bod merania 2 = +30°
  - Bod merania 3 = –30°
  - Bod merania 4 = –90°
- Príklad: Začiatočný uhol = +90°, koncový uhol = +270°
  - Začiatočný uhol = +90°
  - Konečný uhol = +270°
  - Počet meraných bodov = 4
  - Z toho vypočítaný uhlový krok = (270° – 90°)/(4 – 1) = +60°
  - Bod merania 1 = +90°
  - Bod merania 2 = +150°
  - Bod merania 3 = +210°
  - Bod merania 4 = +270°

Stroje s osami interpolovanými v Hirthovom rastri

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Na polohovanie sa os musí presunúť z Hirthovho rastra. Ovládanie zaokrúhli príp. namerané polohy tak, aby sa hodili do Hirthovho rastra (v závislosti od začiatočného uhla, konečného uhla a počtu meraných bodov). Hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Dbajte preto na dostatočne veľkú bezpečnostnú vzdialenosť, aby nedošlo ku kolízii medzi snímacím systémom a kalibračnou guľôčkou
- Súčasne dbajte na to, aby bol dostatok miesta na nábeh na bezpečnostnú vzdialenosť (softvérový koncový spínač)

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

V závislosti od konfigurácie stroja nedokáže ovládanie automaticky polohovať osi otáčania. V takomto prípade potrebujete od výrobcu stroja špeciálnu funkciu M, ktorá umožní ovládaniu pohybovať osi otáčania. V parametri stroja **mStrobeRotAxPos** (č. 204803) musí výrobca stroja na to vložiť číslo funkcie M. Hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Dodržujte dokumentáciu výrobcu vášho stroja

- Ak nie je k dispozícii voliteľný softvér (#9 / #4-01-1) definujte výšku zasunutia väčšiu ako 0.
- Meracie polohy sa vypočítajú zo začiatočného uhla, konečného uhla a počtu meraní pre príslušnú os a Hirthovho rastra.

Príklad výpočtu polôh merania pre os A:

Začiatočný uhol **Q411** = -30
Konečný uhol **Q412** = +90
Počet meraných bodov **Q414** = 4
Hirthov raster = 3°
Vypočítaný uhlový krok = (**Q412** - **Q411**)/(**Q414** -1)
Vypočítaný uhlový krok = (90° - (-30°)) / (4 – 1) = 120 / 3 = 40°
Poloha merania 1 = **Q411** + 0 * uhlový krok = = -30° → -30°
Poloha merania 2 = **Q411** + 1 * uhlový krok = +10° → 9°
Poloha merania 3 = **Q411** + 2 * uhlový krok = +50° → 51°
Poloha merania 4 = **Q411** + 3 * uhlový krok = +90° → 90°

Výber počtu meraných bodov

Na ušetrenie času môžete vykonať hrubú optimalizáciu, napr. pri uvedení do prevádzky s nízkym počtom meraných bodov (1 – 2).

Následnú jemnú optimalizáciu potom vykonáte s priemerným počtom meraných bodov (odporúčaná hodnota = cca 4). Vyšší počet meraných bodov neprináša väčšinou lepšie výsledky. Ideálne by ste mali merané body rozložiť rovnomerne v rámci celého rozsahu natáčania osi.

Os s rozsahom natáčania 0 – 360° premerajte preto ideálne tromi meranými bodmi na 90°, 180° a 270°. Definujte teda začiatočný uhol s 90° a konečný uhol s 270°.

Ak chcete príslušným spôsobom preveriť presnosť, môžete v režime **Preveriť** zadať aj vyšší počet meraných bodov.

Keď je meraný bod definovaný pri 0°, tak sa tento ignoruje, pretože pri 0° nasleduje vždy referenčné meranie.

Výber polohy kalibračnej guľôčky na stole stroja

Principiálne môžete umiestniť kalibračnú guľôčku na každom prístupnom mieste na stole stroja, ale môžete ju upevniť aj na upínacie prostriedky alebo obrobky. Nasledujúce faktory môžu mať priaznivý vplyv na výsledok merania:

- Stroje s kruhovým stolom/otočným stolom: Kalibračnú guľôčku upnite podľa možností čo najďalej od stredu otáčania
- Stroje s veľkými dráhami posuvu: Kalibračnú guľôčku upnite podľa možností čo najbližšie k budúcej polohe obrábania

Zvoľte polohu kalibračnej guľôčky na stole stroja tak, aby pri meraní nemohlo dôjsť k žiadnej kolízii.

Upozornenia týkajúce sa rôznych kalibračných metód

- **Hrubá optimalizácia počas uvádzania do prevádzky po zadaní približných rozmerov**
  - Počet meraných bodov 1 až 2
  - Uhlový krok osí otočenia: cca. 90°
- **Jemná optimalizácia v celom rozsahu posuvu**
  - Počet meraných bodov 3 až 6
  - Začiatočný a konečný uhol majú pokrývať čo najväčší rozsah posuvu osí otáčania
  - Umiestnite kalibračnú guľôčku na stôl stroja tak, aby pri osiach otáčania stola vznikol veľký polomer rozsahu merania alebo aby sa pri osiach otáčania hláv dalo vykonať premeranie v reprezentatívnej polohe (napr. v strede rozsahu posuvu)
- **Optimalizácia špeciálnej polohy osi otáčania**
  - Počet meraných bodov 2 až 3
  - Merania sa vykonajú pomocou približovacieho uhla osi (**Q413**/**Q417**/**Q421**) okolo uhla osi otáčania, pri ktorom sa má neskôr vykonať obrábanie
  - Umiestnite kalibračnú guľôčku na stôl stroja tak, aby sa kalibrácia vykonala na mieste, na ktorom sa vykoná aj obrábanie
- **Preverenie presnosti stroja**
  - Počet meraných bodov 4 až 8
  - Začiatočný a konečný uhol majú pokrývať čo najväčší rozsah posuvu osí otáčania
- **Stanovenie uvoľnenia osi otáčania**
  - Počet meraných bodov 8 až 12
  - Začiatočný a konečný uhol majú pokrývať čo najväčší rozsah posuvu osí otáčania

Poznámky k presnostinosť

Príp. po dobu premeriavania deaktivujte mechanické zablokovanie osí otáčania, inak môže dôjsť k skresleniu výsledkov. Rešpektujte príručku pre stroj.

Chyby geometrie a polohovania stroja ovplyvňujú namerané hodnoty, a tým aj optimalizáciu osi otáčania. Zvyšková chyba, ktorá sa nedá odstrániť, sa teda bude vyskytovať vždy.

Ak sa vychádza z toho, že by neexistovala chyba geometrie a polohovania, boli by hodnoty zistené cyklom presne reprodukovateľné na každom ľubovoľnom bode na stroji kedykoľvek. O čo sú chyby geometrie a polohovania väčšie, o to je rozptyl výsledkov z merania väčší, ak vykonáte merania v rôznych polohách.

Rozptyl, ktorý uvedie ovládanie v protokole z merania, je mierou presnosti statických natáčacích pohybov stroja. Pri hodnotení presnosti sa prirodzene musí zohľadniť aj polomer meraného rozsahu a počet a poloha meraných bodov. Pri len jednom bode merania sa nedá vypočítať žiaden rozptyl, výsledný rozptyl zodpovedá v tomto prípade priestorovej chybe meraného bodu.

Ak sa pohybuje viacero osí otáčania súčasne, ich chyby sa prekrývajú, v nepriaznivom prípade sa sčítajú.

Ak je váš stroj vybavený riadeným vretenom, mali by ste aktivovať sledovanie uhla v tabuľke snímacieho systému (**stĺpec TRACK**). Tým zásadne zvýšite presnosť pri meraní pomocou 3D snímacieho systému.

Uvoľnenia

Pod pojmom uvoľnenie sa chápe nepatrná vôľa medzi otočným snímačom (prístroj na meranie uhlov) a stolom, ktorá vzniká pri zmene smeru. Ak vykazujú osi otáčania uvoľnenie mimo pravidelnej dráhy, napr. pretože sa meranie uhla vykonáva otočným snímačom motora, môže pri natáčaní dochádzať k veľkým chybám pri natáčaní.

Pomocou vstupného parametra **Q432** môžete aktivovať meranie uvoľnenia. Na to zadajte uhol, ktorý ovládanie použije ako prejazdový uhol. Cyklus potom vykoná dve merania pre každú os otáčania. Ak prevezmete hodnotu uhla 0, nezistí ovládanie žiadne dávky.

Ak je vo voliteľnom parametri stroja **mStrobeRotAxPos** (č. 204803) nastavená funkcia M na polohovanie otočných osí, alebo ak je ako os použitá Hirthova os, nie je možné žiadne zisťovanie uvoľnenia.

Pokyny na programovanie a ovládanie:

- Ovládanie nevykonáva žiadnu automatickú kompenzáciu dávok.
- Ak je polomer rozsahu merania < 1 mm, nevykoná už ovládanie zisťovanie dávok. O čo je polomer rozsahu merania väčší, o to presnejšie dokáže ovládanie určiť dávky osi otáčania.

  Ďalšie informácie: "Funkcia protokolu", Strana 400

Upozornenia

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Keď spracúvate tento cyklus, nesmie byť aktívne žiadne základné natočenie alebo základné 3D natočenie. Ovládanie vymaže príp. hodnoty zo stĺpcov **SPA**, **SPB** alebo **SPC** v tabuľke vzťažných bodov. Po cykle musíte nanovo nastaviť základné natočenie alebo základné 3D natočenie, inak hrozí nebezpečenstvo kolízie.

- Pred spracovaním cyklu deaktivujte základné natočenie.
- Po optimalizácii znova nastavte vzťažný bod a základné natočenie

- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Pred spustením cyklu dbajte na to, aby bola **M128** alebo **FUNCTION TCPM** vypnutá.
- Cyklus **453**, ako aj **451** a **452** sa ponechá s aktívnym 3D-ROT v automatickom režime, ktorý sa zhoduje s polohou osí otáčania.
- Pred definovaním cyklu musíte vložiť vzťažný bod do stredu kalibračnej guľôčky a aktivovať ho alebo nastaviť vstupný parameter **Q431** príslušným spôsobom na 1 alebo 3.
- Ovládanie použije ako polohovací posuv pre nábeh na výšku snímania v osi snímacieho systému nižšiu hodnotu z parametra cyklu **Q253** a z hodnoty **FMAX** z tabuľky snímacieho systému. Pohyby osí otáčania vykonáva ovládanie zásadne s polohovacím posuvom **Q253**, monitorovanie snímacieho hrotu je pritom deaktivované.
- Ovládanie ignoruje údaje v definícii cyklu pre neaktívne osi.
- Korekcia v nulovom bode stroja (**Q406** = 3) je možná len vtedy, keď sa merajú interpolované osi otáčania na strane hlavy alebo stola.
- Ak aktivujete nastavenie vzťažného bodu pred premeraním (**Q431** = 1/3), presuňte snímací systém pred spustením cyklu o bezpečnostnú vzdialenosť (**Q320** + SET_UP) približne do stredu nad kalibračnú guľôčku.
- Programovanie v palcoch: Výsledky z merania a parametre v protokole poskytuje ovládanie na výstup zásadne v mm.
- Po premeraní kinematiky musíte znovu upnúť vzťažný bod.

Upozornenia v spojení s parametrami stroja

- Ak je voliteľný parameter stroja **mStrobeRotAxPos** (č. 204803) iný ako -1 (funkcia M polohuje os otáčania), meranie spustite len v prípade, ak sú všetky osi otáčania v polohe 0°.
- Pri každom snímaní zistí ovládanie najskôr polomer kalibračnej guľôčky. Ak sa zistený polomer guľôčky odlišuje od zadaného polomeru guľôčky o hodnotu vyššiu, ako je hodnota, ktorú ste definovali vo voliteľnom parametri stroja **maxDevCalBall** (č. 204802), vygeneruje ovládanie chybové hlásenie a ukončí premeriavanie.
- Na optimalizáciu uhla môže výrobca stroja zodpovedajúco zmeniť konfiguráciu.

Parametre cyklu

Pom. obr.	Parameter
	Q406 Režim (0/1/2/3)? Týmto parametrom určíte, či má ovládanie skontrolovať alebo optimalizovať aktívnu kinematiku: **0**: Preveriť aktívnu kinematiku stroja Ovládanie premeria kinematiku vo vami definovaných osiach otáčania, nevykoná žiadne zmeny v aktívnej kinematike. Výsledky z merania zobrazí ovládanie v protokole z merania. **1**: Optimalizovať aktívnu kinematiku stroja: Ovládanie premeria kinematiku vo vami definovaných osiach otáčania. Následne **optimalizuje polohu osí otáčania** aktívnej kinematiky. **2**: Optimalizovať aktívnu kinematiku stroja: Ovládanie premeria kinematiku vo vami definovaných osiach otáčania. Následne sa zoptimalizujú **uhlové chyby a chyby polohy**. Predpokladom pre korekciu uhlovej chyby je (#52 / #2-04-1) KinematicsComp. **3**: Optimalizovať aktívnu kinematiku stroja: Ovládanie premeria kinematiku vo vami definovaných osiach otáčania. Následne automaticky upraví nulový bod stroja. Následne sa zoptimalizujú **uhlové chyby a chyby polohy**. Predpokladom je (#52 / #2-04-1) KinematicsComp. Vstup: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q407 Presný polomer kalibračnej gule? Zadajte presný polomer použitej kalibračnej gule. Vstup: **0.0001…99.9999**
	Q320 Bezpečnostná vzdialenosť? Dodatočná vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok k stĺpcu **SET_UP** v tabuľke snímacieho systému. Hodnota má prírastkový účinok. Vstup: **0…99999.9999** alternatívne **PREDEF**
	Q408 Výška stiahnutia? **0**: Bez nábehu na výšku spätného posuvu, ovládanie nabehne na nasledujúcu meranú polohu v osi určenej na meranie. Operácia nie je povolená pre osi v Hirthovom rastri! Ovládanie nabehne na prvú meranú polohu v poradí A, potom B, potom C. **> 0**: Výška spätného posuvu v nenaklonenom súradnicovom systéme obrobku, na ktorú ovládanie presunie os vretena pred polohovaním osi otáčania. Ovládanie dodatočne presunie snímací systém v rovine obrábania na nulový bod. Kontrola snímača nie je v tomto režime aktívna. Definujte rýchlosť polohovania v parametri **Q253**. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **0…99999.9999**

Pom. obr.	Parameter
	Q253 Polohovací posuv? Zadajte rýchlosť posuvu nástroja pri polohovaní v mm/min. Vstup: **0…99999.9999** alternatívne **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q380 Ref. uhol ? (0 = hl. os) Zadajte vzťažný uhol (základné natočenie) na zaznamenanie meraných bodov v aktívnom súradnicovom systéme obrobku. Definovaním vzťažného uhla môžete výrazne zväčšiť rozsah merania osi. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **0…360**
	Q411 Uhol spust. osi A? Začiatočný uhol v osi A, na ktorom sa má vykonať prvé meranie. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-359.9999…+359.9999**
	Q412 Koncový uhol osi A? Koncový uhol v osi A, na ktorom sa má vykonať posledné meranie. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-359.9999…+359.9999**
	Q413 Uhol nábehu osi A? Približovací uhol osi A, v ktorom sa majú premerať ostatné osi otáčania. Vstup: **-359.9999…+359.9999**
	Q414 Počet mer. bodov v A (0 ... 12)? Počet snímaní, ktoré má ovládanie použiť na premeranie osi A. Pri zadaní = 0 nevykoná ovládanie premeranie tejto osi. Vstup: **0…12**
	Q415 Uhol spust. osi B? Začiatočný uhol v osi B, na ktorom sa má vykonať prvé meranie. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-359.9999…+359.9999**
	Q416 Koncový uhol osi B? Koncový uhol v osi B, na ktorom sa má vykonať posledné meranie. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-359.9999…+359.9999**
	Q417 Uhol nábehu osi B? Približovací uhol osi B, v ktorom sa majú premerať ostatné osi otáčania. Vstup: **-359.999…+360.000**

Pom. obr.	Parameter
	Q418 Počet mer. bodov v B (0 ... 12)? Počet snímaní, ktoré má ovládanie použiť na premeranie osi B. Pri zadaní = 0 nevykoná ovládanie premeranie tejto osi. Vstup: **0…12**
	Q419 Uhol spustenia osi C? Začiatočný uhol v osi C, na ktorom sa má vykonať prvé meranie. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-359.9999…+359.9999**
	Q420 Koncový uhol osi C? Koncový uhol v osi C, na ktorom sa má vykonať posledné meranie. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-359.9999…+359.9999**
	Q421 `Uhol nábehu osi C? Približovací uhol osi C, v ktorom sa majú premerať ostatné osi otáčania. Vstup: **-359.9999…+359.9999**
	Q422 Počet mer. bodov v C (0 ... 12)? Počet snímaní, ktoré má ovládanie použiť na premeranie osi C. Pri zadaní = 0 nevykoná ovládanie premeranie tejto osi Vstup: **0…12**
	Q423 Počet vzorkovaní? Definujte počet snímaní, ktoré má ovládanie použiť na premeranie kalibračnej guľôčky v rovine. Menší počet meraných bodov zvýši rýchlosť, vyšší počet meraných bodov zvýši bezpečnosť merania. Vstup: **3…8**
	Q431 Nastaviť predvoľbu (0/1/2/3)? Týmto parametrom určíte, či má ovládanie automaticky nastaviť vzťažný bod na stred guľôčky: **0**: Nenastaviť vzťažný bod automaticky na stred guľôčky: vzťažný nastaviť ručne pred spustením cyklu **1**: Nastaviť vzťažný bod automaticky pred premeraním na stred guľôčky (aktívny vzťažný bod sa prepíše): snímací systém predpolohovať ručne pred spustením cyklu nad kalibračnú guľôčku **2**: Nastaviť vzťažný bod automaticky po premeraní na stred guľôčky (aktívny vzťažný bod sa prepíše): nastaviť vzťažný bod ručne pred spustením cyklu **3**: Nastaviť vzťažný bod pred a po meraní na stred guľôčky (aktívny vzťažný bod sa prepíše): snímací systém predpolohovať ručne pred spustením cyklu nad kalibračnú guľôčku Vstup: **0**, **1**, **2**, **3**

Pom. obr.	Parameter
	Q432 Kompenz. vôle uhlového rozsahu? Na tomto mieste definujete hodnotu uhla, ktorý sa má použiť ako prejazd na meranie uvoľnenia osi otáčania. Uhol prejazdu musí byť jasne väčší ako skutočné uvoľnenie osí otáčania. Pri zadaní = 0 nevykoná ovládanie premeranie dávky. Vstup: **-3...+3**

Zálohovanie a preverenie kinematiky

```
11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
12 TCH PROBE 450 ULOZIT KINEMATIKU ~
    Q410=+0          ;REZIM ~
    Q409=+5          ;OZNACENIE PAMATE
13 TCH PROBE 451 MERANIE KINEMATIKY ~
    Q406=+0          ;REZIM ~
    Q407=+12.5       ;POLOMER GULE ~
    Q320=+0          ;BEZP. VZDIALENOST ~
    Q408=+0          ;VYSKA STIAHNUTIA ~
    Q253=+750        ;POLOH. POSUV ~
    Q380=+0          ;REFERENCNY UHOL ~
    Q411=-90         ;UHOL SPUST. OSI A ~
    Q412=+90         ;ENDWINKEL A-ACHSE ~
    Q413=+0          ;UHOL NABEHU OSI A ~
    Q414=+0          ;MERACIE BODY OSI A ~
    Q415=-90         ;UHOL SPUST. OSI B ~
    Q416=+90         ;KONCOVY UHOL OSI B ~
    Q417=+0          ;UHOL NABEHU OSI B ~
    Q418=+2          ;MERACIE BODY OSI B ~
    Q419=-90         ;UHOL SPUSTENIA OSI C ~
    Q420=+90         ;KONCOVY UHOL OSI C ~
    Q421=+0          ;UHOL NABEHU OSI C ~
    Q422=+2          ;MERACIE BODY OSI C ~
    Q423=+4          ;POCET MERANI ~
    Q431=+0          ;NASTAVIT PREDVOTBU ~
    Q432=+0          ;UHLOVY ROZSAH VOLE
```

Rôzne režimy (Q406)

Režim kontroly Q406 = 0

- Ovládanie premeria osi otáčania v definovaných polohách a stanoví na základe toho statickú presnosť transformácie natáčania
- Ovládanie zaznamená výsledky možnej optimalizácie polohy do protokolu, nevykoná však žiadne úpravy

Režim optimalizácie polohy osí otáčania Q406 = 1

- Ovládanie premeria osi otáčania v definovaných polohách a stanoví na základe toho statickú presnosť transformácie natáčania
- Ovládanie sa pritom pokúsi o takú zmenu polohy osi otáčania v kinematickom modeli, aby sa dosiahla vyššia presnosť
- Úpravy parametrov stroja sa vykonajú automaticky

Režim optimalizácie polohy a uhla Q406 = 2

- Ovládanie premeria osi otáčania v definovaných polohách a stanoví na základe toho statickú presnosť transformácie natáčania
- Poloha sa potom optimalizuje. Na to nie sú potrebné žiadne dodatočné merania, optimalizáciu polohy vypočíta ovládanie automaticky.

Spoločnosť HEIDENHAIN odporúča, v závislosti od kinematiky stroja, na správne zistenie uhla vykonanie jednorazového merania pomocou približovacieho uhla 0°.

Režim nulového bodu stroja, optimalizácia polohy a uhla Q406 = 3

- Ovládanie premeria osi otáčania v definovaných polohách a stanoví na základe toho statickú presnosť transformácie natáčania
- Poloha sa potom optimalizuje. Na to nie sú potrebné žiadne dodatočné merania, optimalizáciu polohy vypočíta ovládanie automaticky.

- Spoločnosť HEIDENHAIN odporúča na správne zistenie chýb uhlovej polohy približovací uhol 0° príslušnej osi otáčania pri tomto meraní.
- Po korekcii nulového bodu stroja sa ovládanie pokúsi zredukovať kompenzáciu príslušnej chyby uhlovej polohy (**locErrA**/**locErrB**/**locErrC**) meranej osi otáčania.

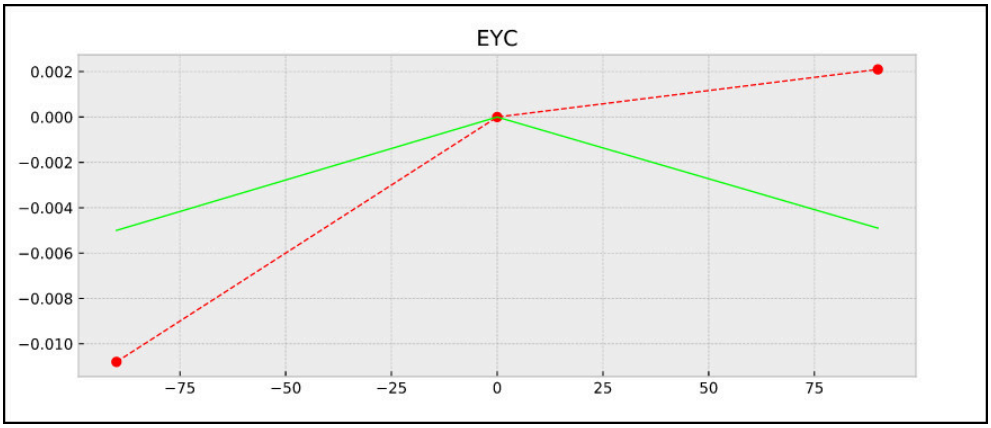
Optimalizácia polohy osí otáčania s predchádzajúcim automatickým dosadením vzťažného bodu a meraním uvoľnenia osi otáčania

```
11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
12 TCH PROBE 451 MERANIE KINEMATIKY ~
    Q406=+1                 ;REZIM ~
    Q407=+12.5              ;POLOMER GULE ~
    Q320=+0                 ;BEZP. VZDIALENOST ~
    Q408=+0                 ;VYSKA STIAHNUTIA ~
    Q253=+750               ;POLOH. POSUV ~
    Q380=+0                 ;REFERENCNY UHOL ~
    Q411=-90                ;UHOL SPUST. OSI A ~
    Q412=+90                ;KONCOVY UHOL OSI A ~
    Q413=+0                 ;UHOL NABEHU OSI A ~
    Q414=+0                 ;MERACIE BODY OSI A ~
    Q415=-90                ;UHOL SPUST. OSI B ~
    Q416=+90                ;KONCOVY UHOL OSI B ~
    Q417=+0                 ;UHOL NABEHU OSI B ~
    Q418=+4                 ;MERACIE BODY OSI B ~
    Q419=+90                ;UHOL SPUSTENIA OSI C ~
    Q420=+270               ;KONCOVY UHOL OSI C ~
    Q421=+0                 ;UHOL NABEHU OSI C ~
    Q422=+3                 ;MERACIE BODY OSI C ~
    Q423=+3                 ;POCET MERANI ~
    Q431=+1                 ;NASTAVIT PREDVOTBU ~
    Q432=+0.5               ;UHLOVY ROZSAH VOLE
```

Funkcia protokolu

Ovládanie vytvorí po spracovaní cyklu 451 protokol **(TCHPRAUTO.html**) a uloží súbor protokolu do rovnakého adresára, v ktorom sa nachádza aj príslušný program NC. Protokol obsahuje nasledujúce údaje:

- Dátum a čas vytvorenia protokolu
- Názov cesty programu NC, z ktorého bol cyklus spracovaný
- Názov nástroja
- Akt. kinematika
- Realizovaný režim (0 = preveriť/1 = optimalizovať polohu/2 = optimalizovať reakcie/3 = optimalizovať nulový bod stroja a polohu)
- Približovacie uhly
- Pre každú zmeranú os otáčania:
  - Spúšťací uhol
  - Koncový uhol
  - Počet meraných bodov
  - Polomer meraného rozsahu
  - Priemerné uvoľnenie, keď **Q423 > 0**
  - Polohy osí
  - Štandardná odchýlka (rozptyl)
  - Maximálna odchýlka
  - Uhlová chyba
  - Korekčné hodnoty pre všetky osi (posun vzťažného bodu)
  - Poloha skontrolovaných osí otáčania pred optimalizáciou (vzťahuje sa na začiatok kinematického transformačného reťazca, bežne na hlavu vretena)
  - Poloha skontrolovaných osí otáčania po optimalizácii (vzťahuje sa na začiatok kinematického transformačného reťazca, bežne na hlavu vretena)
  - Priemerná chyba polohovania a štandardná odchýlka chyby polohovania k 0
  - Súbory SVG s diagramami: Namerané a optimalizované chyby jednotlivých polôh merania.
    - Červená línia: Namerané polohy
    - Zelená línia: Optimalizované hodnoty po priebehu cyklu
    - Označenie diagramu: Označenie osi v závislosti od osi otáčania, napr. EYC = chyby komponentov v smere Y osi C.
    - Os X diagramu: Poloha osi otáčania v stupni °
    - Os Y diagramu: Odchýlky polôh v mm



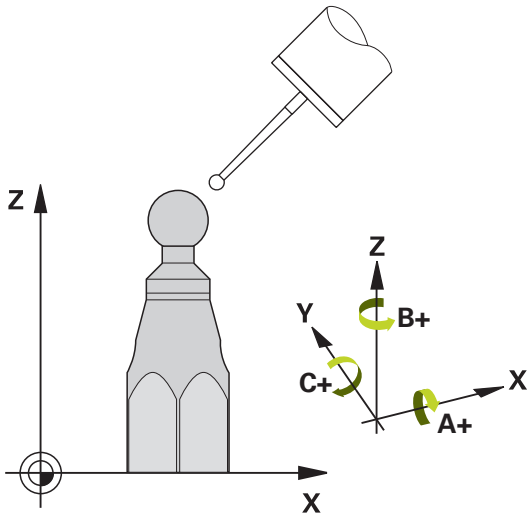
Príklad merania EYC: Chyby komponentov v smere Y osi C

9.3.3 Cyklus 452 KOMPENZACIA PREDVOL. (#48 / #2-01-1)

Programovanie ISO
G452

Aplikácia

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.



Pomocou cyklu snímacieho systému **452** môžete optimalizovať kinematický transformačný reťazec vášho stroja (pozrite si "Cyklus 451 MERANIE KINEMATIKY (#48 / #2-01-1)", Strana 385). Ovládanie následne skoriguje súradnicový systém obrobku aj v kinematickom modeli tak, že aktuálny vzťažný bod po optimalizácii sa nachádza v strede kalibračnej guľôčky.

Priebeh cyklu

Zvoľte polohu kalibračnej guľôčky na stole stroja tak, aby pri meraní nemohlo dôjsť k žiadnej kolízii.

Pomocou tohto cyklu môžete, napr. navzájom zosúladiť výmenné hlavy.

1 Upnutie kalibračnej guľôčky
2 Cyklom **451** kompletne zmerajte referenčnú hlavu a nakoniec nechajte cyklom **451** nastaviť vzťažný bod do stredu guľôčky
3 Zameňte druhú hlavu
4 Výmennú hlavu premerajte cyklom **452** až po rozhranie výmennej hlavy
5 Ďalšie výmenné hlavy prispôsobte pomocou cyklu **452** podľa referenčnej hlavy

Ak môžete nechať počas obrábania kalibračnú guľôčku upnutú na stole stroja, môžete tak, napr. kompenzovať odchýlenie stroja. Tento postup je k dispozícii aj na stroji bez osí otáčania.

1 Upnite kalibračnú guľôčku, dbajte na vylúčenie kolízií
2 Nastavte predvoľbu kalibračnej guľôčky

3 Nastavte vzťažný bod obrobku a spustite obrábanie obrobku
4 Pomocou cyklu **452** vykonajte v pravidelných intervaloch kompenzáciu predvoľby. Ovládanie pritom zaznamená odchýlenie zúčastnených osí a koriguje ho v kinematike

Výsledný parameter Q

Číslo parametra Q	Význam
Q141	Nameraná štandardná odchýlka osi A (-1, ak nebola os premeraná)
Q142	Nameraná štandardná odchýlka osi B (-1, ak nebola os premeraná)
Q143	Nameraná štandardná odchýlka osi C (-1, ak nebola os premeraná)
Q144	Optimalizovaná štandardná odchýlka osi A (-1, ak nebola os premeraná)
Q145	Optimalizovaná štandardná odchýlka osi B (-1, ak nebola os premeraná)
Q146	Optimalizovaná štandardná odchýlka osi C (-1, ak nebola os premeraná)
Q147	Chyba vyosenia v smere X, na ručné prevzatie do príslušného parametra stroja
Q148	Chyba vyosenia v smere Y, na ručné prevzatie do príslušného parametra stroja
Q149	Chyba vyosenia v smere Z, na ručné prevzatie do príslušného parametra stroja

Výsledný parameter QS

Ovládanie ukladá namerané chyby polohy rotačných osí do parametrov **QS144 - QS146**. Každý výsledok má desať znakov. Výsledky sú oddelené medzerou.

Príklad: **QS146 = "0.01234567 -0.0123456 0.00123456 -0.0012345"**

Číslo parametra Q	Význam
QS144	Chyba polohy osi A E_{Y0A} E_{Z0A} E_{B0A} E_{C0A}
QS145	Chyba polohy osi B E_{Z0B} E_{X0B} E_{C0B} E_{A0B}
QS146	Chyba polohy osi C E_{X0C} E_{Y0C} E_{A0C} E_{B0C}

Chyby polohy sú odchýlky od ideálnej polohy osi a sú označené štyrmi znakmi.

Napríklad: E_{X0C}= chyba polohy v polohe osi C v smere X.

Jednotlivé výsledky v programe NC môžete previesť na číselné hodnoty pomocou spracovania reťazcov a použiť ich napríklad pri vyhodnocovaní.

Príklad:

Cyklus poskytuje tieto výsledky v rámci parametra QS **QS146**:

QS146 = "0.01234567 -0.0123456 0.00123456 -0.0012345"

Nasledujúci príklad ukazuje, ako previesť vypočítané výsledky na číselné hodnoty.

```
11 QS0 = SUBSTR ( SRC_QS146 BEG0 LEN10 )     ; Odčítanie prvého výsledku E X0CZ QS146
12 QL0 = TONUMB ( SRC_QS0 )                  ; Transformácia alfanumerickej hodnoty z parametra QS0 na numerickú a jej priradenie parametru QL0
13 QS0 = SUBSTR ( SRC_QS146 BEG11 LEN10 )    ; Odčítanie druhého výsledku EY0C z QS146
14 QL1 = TONUMB ( SRC_QS0 )                  ; Transformácia alfanumerickej hodnoty z parametra QS0 na numerickú a jej priradenie parametru QL1
15 QS0 = SUBSTR ( SRC_QS146 BEG22 LEN10 )    ; Odčítanie tretieho výsledku E A0CZ QS146
16 QL2 = TONUMB ( SRC_QS0 )                  ; Transformácia alfanumerickej hodnoty z parametra QS0 na numerickú a jej priradenie parametru QL2
17 QS0 = SUBSTR ( SRC_QS146 BEG33 LEN10 )    ; Odčítanie štvrtého výsledku E B0CZ QS146
18 QL3 = TONUMB ( SRC_QS0 )                  ; Transformácia alfanumerickej hodnoty z parametra QS0 na numerickú a jej priradenie parametru QL3
```

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Programovanie a testovanie

Upozornenia

Na umožnenie kompenzácie predvoľby musí byť kinematika primerane pripravená. Rešpektujte príručku pre stroj.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Keď spracúvate tento cyklus, nesmie byť aktívne žiadne základné natočenie alebo základné 3D natočenie. Ovládanie vymaže príp. hodnoty zo stĺpcov **SPA**, **SPB** alebo **SPC** v tabuľke vzťažných bodov. Po cykle musíte nanovo nastaviť základné natočenie alebo základné 3D natočenie, inak hrozí nebezpečenstvo kolízie.

- Pred spracovaním cyklu deaktivujte základné natočenie.
- Po optimalizácii znova nastavte vzťažný bod a základné natočenie

- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Pred spustením cyklu dbajte na to, aby bola **M128** alebo **FUNCTION TCPM** vypnutá.
- Cyklus **453**, ako aj **451** a **452** sa ponechá s aktívnym 3D-ROT v automatickom režime, ktorý sa zhoduje s polohou osí otáčania.
- Dbajte na to, aby boli vynulované všetky funkcie na natáčanie roviny obrábania.
- Pred definovaním cyklu musíte vložiť vzťažný bod do stredu kalibračnej guľôčky a aktivovať ho.
- Pri osiach bez samostatného systému na meranie polohy zvoľte merané body tak, aby ste mali 1° dráhu posuvu ku koncovému spínaču. Ovládanie potrebuje túto dráhu na internú kompenzáciu dávky.
- Ovládanie použije ako polohovací posuv pre nábeh na výšku snímania v osi snímacieho systému nižšiu hodnotu z parametra cyklu **Q253** a z hodnoty **FMAX** z tabuľky snímacieho systému. Pohyby osí otáčania vykonáva ovládanie zásadne s polohovacím posuvom **Q253**, monitorovanie snímacieho hrotu je pritom deaktivované.
- Programovanie v palcoch: Výsledky z merania a parametre v protokole poskytuje ovládanie na výstup zásadne v mm.

- Ak prerušíte cyklus počas premeriavania, nemusia sa viac príp. parametre kinematiky nachádzať v pôvodnom stave. Pred optimalizáciou pomocou cyklu **450** zálohujte aktívnu kinematiku, aby ste pri prípadnej chybe mohli obnoviť poslednú aktívnu kinematiku.

Upozornenia v spojení s parametrami stroja

- Pomocou parametra stroja **maxModification** (č. 204801) výrobca stroja definuje povolenú medznú hodnotu pre zmeny transformácie. Ak sú zistené parametre kinematiky nad povolenou medznou hodnotou, vygeneruje ovládanie výstražné hlásenie. Prevzatie zistených hodnôt musíte potom potvrdiť pomocou **NC Štart**.
- Pomocou parametra stroja **maxDevCalBall** (č. 204802) výrobca stroja definuje maximálnu odchýlku polomeru kalibračnej guľôčky. Pri každom snímaní zistí ovládanie najskôr polomer kalibračnej guľôčky. Ak sa zistený polomer guľôčky odlišuje od zadaného polomeru guľôčky o hodnotu vyššiu, ako je hodnota, ktorú ste definovali v parametri stroja **maxDevCalBall** (č. 204802), vygeneruje ovládanie chybové hlásenie a ukončí premeriavanie.

Parametre cyklu

Pom. obr.	Parameter
	Q407 Presný polomer kalibračnej gule? Zadajte presný polomer použitej kalibračnej gule. Vstup: **0.0001…99.9999**
	Q320 Bezpečnostná vzdialenosť? Dodatočná vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok k stĺpcu **SET_UP** v tabuľke snímacieho systému. Hodnota má prírastkový účinok. Vstup: **0…99999.9999** alternatívne **PREDEF**
	Q408 Výška stiahnutia? **0**: Bez nábehu na výšku spätného posuvu, ovládanie nabehne na nasledujúcu meranú polohu v osi určenej na meranie. Operácia nie je povolená pre osi v Hirthovom rastri! Ovládanie nabehne na prvú meranú polohu v poradí A, potom B, potom C. **> 0**: Výška spätného posuvu v nenaklonenom súradnicovom systéme obrobku, na ktorú ovládanie presunie os vretena pred polohovaním osi otáčania. Ovládanie dodatočne presunie snímací systém v rovine obrábania na nulový bod. Kontrola snímača nie je v tomto režime aktívna. Definujte rýchlosť polohovania v parametri **Q253**. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **0…99999.9999**
	Q253 Polohovací posuv? Zadajte rýchlosť posuvu nástroja pri polohovaní v mm/min. Vstup: **0…99999.9999** alternatívne **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q380 Ref. uhol ? (0 = hl. os) Zadajte vzťažný uhol (základné natočenie) na zaznamenanie meraných bodov v aktívnom súradnicovom systéme obrobku. Definovaním vzťažného uhla môžete výrazne zväčšiť rozsah merania osi. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **0…360**
	Q411 Uhol spust. osi A? Začiatočný uhol v osi A, na ktorom sa má vykonať prvé meranie. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-359.9999…+359.9999**
	Q412 Koncový uhol osi A? Koncový uhol v osi A, na ktorom sa má vykonať posledné meranie. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-359.9999…+359.9999**
	Q413 Uhol nábehu osi A? Približovací uhol osi A, v ktorom sa majú premerať ostatné osi otáčania. Vstup: **-359.9999…+359.9999**

Pom. obr.	Parameter
	Q414 Počet mer. bodov v A (0 ... 12)? Počet snímaní, ktoré má ovládanie použiť na premeranie osi A. Pri zadaní = 0 nevykoná ovládanie premeranie tejto osi. Vstup: **0…12**
	Q415 Uhol spust. osi B? Začiatočný uhol v osi B, na ktorom sa má vykonať prvé meranie. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-359.9999…+359.9999**
	Q416 Koncový uhol osi B? Koncový uhol v osi B, na ktorom sa má vykonať posledné meranie. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-359.9999…+359.9999**
	Q417 Uhol nábehu osi B? Približovací uhol osi B, v ktorom sa majú premerať ostatné osi otáčania. Vstup: **-359.999…+360.000**
	Q418 Počet mer. bodov v B (0 ... 12)? Počet snímaní, ktoré má ovládanie použiť na premeranie osi B. Pri zadaní = 0 nevykoná ovládanie premeranie tejto osi. Vstup: **0…12**
	Q419 Uhol spustenia osi C? Začiatočný uhol v osi C, na ktorom sa má vykonať prvé meranie. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-359.9999…+359.9999**
	Q420 Koncový uhol osi C? Koncový uhol v osi C, na ktorom sa má vykonať posledné meranie. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **-359.9999…+359.9999**
	Q421 `Uhol nábehu osi C? Približovací uhol osi C, v ktorom sa majú premerať ostatné osi otáčania. Vstup: **-359.9999…+359.9999**
	Q422 Počet mer. bodov v C (0 ... 12)? Počet snímaní, ktoré má ovládanie použiť na premeranie osi C. Pri zadaní = 0 nevykoná ovládanie premeranie tejto osi Vstup: **0…12**
	Q423 Počet vzorkovaní? Definujte počet snímaní, ktoré má ovládanie použiť na premeranie kalibračnej guľôčky v rovine. Menší počet meraných bodov zvýši rýchlosť, vyšší počet meraných bodov zvýši bezpečnosť merania. Vstup: **3…8**

Pom. obr.	Parameter
	Q432 Kompenz. vôle uhlového rozsahu? Na tomto mieste definujete hodnotu uhla, ktorý sa má použiť ako prejazd na meranie uvoľnenia osi otáčania. Uhol prejazdu musí byť jasne väčší ako skutočné uvoľnenie osí otáčania. Pri zadaní = 0 nevykoná ovládanie premeranie dávky. Vstup: **-3...+3**

Kalibračný program

```
11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
12 TCH PROBE 450 ULOZIT KINEMATIKU ~
    Q410=+0          ;REZIM ~
    Q409=+5          ;OZNACENIE PAMATE
13 TCH PROBE 452 KOMPENZACIA PREDVOL. ~
    Q407=+12.5       ;POLOMER GULE ~
    Q320=+0          ;BEZP. VZDIALENOST ~
    Q408=+0          ;VYSKA STIAHNUTIA ~
    Q253=+750        ;POLOH. POSUV ~
    Q380=+0          ;REFERENCNY UHOL ~
    Q411=-90         ;UHOL SPUST. OSI A ~
    Q412=+90         ;KONCOVY UHOL OSI A ~
    Q413=+0          ;UHOL NABEHU OSI A ~
    Q414=+0          ;MERACIE BODY OSI A ~
    Q415=-90         ;UHOL SPUST. OSI B ~
    Q416=+90         ;KONCOVY UHOL OSI B ~
    Q417=+0          ;UHOL NABEHU OSI B ~
    Q418=+2          ;MERACIE BODY OSI B ~
    Q419=-90         ;UHOL SPUSTENIA OSI C ~
    Q420=+90         ;KONCOVY UHOL OSI C ~
    Q421=+0          ;UHOL NABEHU OSI C ~
    Q422=+2          ;MERACIE BODY OSI C ~
    Q423=+4          ;POCET MERANI ~
    Q432=+0          ;UHLOVY ROZSAH VOLE
```

Vyrovnanie výmenných hláv

Výmena hlavy je funkcia, ktorá závisí od vyhotovenia stroja. Dodržiavajte príručku stroja.

- Zámena druhej výmennej hlavy
- Zámena snímacieho systému
- Výmennú hlavu premerajte cyklom **452**
- Premerajte len tie osi, ktoré boli skutočne zamenené (v uvedenom príklade len os A, os C je skrytá pomocou **Q422**)
- Vzťažný bod a polohu kalibračnej guľôčky nesmiete meniť počas celého procesu
- Všetky zvyšné výmenné hlavy je možné prispôsobiť rovnakým spôsobom

Vyrovnanie výmennej hlavy

```
11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
12 TCH PROBE 452 KOMPENZACIA PREDVOL. ~
    Q407=+12.5          ;POLOMER GULE ~
    Q320=+0             ;BEZP. VZDIALENOST ~
    Q408=+0             ;VYSKA STIAHNUTIA ~
    Q253=+2000          ;POLOH. POSUV ~
    Q380=+45            ;REFERENCNY UHOL ~
    Q411=-90            ;UHOL SPUST. OSI A ~
    Q412=+90            ;KONCOVY UHOL OSI A ~
    Q413=+45            ;UHOL NABEHU OSI A ~
    Q414=+4             ;MERACIE BODY OSI A ~
    Q415=-90            ;UHOL SPUST. OSI B ~
    Q416=+90            ;KONCOVY UHOL OSI B ~
    Q417=+0             ;UHOL NABEHU OSI B ~
    Q418=+2             ;MERACIE BODY OSI B ~
    Q419=+90            ;UHOL SPUSTENIA OSI C ~
    Q420=+270           ;KONCOVY UHOL OSI C ~
    Q421=+0             ;UHOL NABEHU OSI C ~
    Q422=+0             ;MERACIE BODY OSI C ~
    Q423=+4             ;POCET MERANI ~
    Q432=+0             ;UHLOVY ROZSAH VOLE
```

Cieľom tohto postupu je, aby sa po výmene osí otáčania (výmene hlavy) nezmenil vzťažný bod obrobku

V nasledujúcom príklade je opísané vyrovnanie vidlicovej hlavy s osami AC. Osi A sa zamenia, os C ostáva na základnom stroji.

- Zámena niektorej z výmenných hláv, ktorá potom slúži ako referenčná hlava
- Upnutie kalibračnej guľôčky
- Zámena snímacieho systému
- Premerajte celú kinematiku s referenčnou hlavou pomocou cyklu **451**
- Po premeraní referenčnej hlavy nastavte vzťažný bod (pomocou **Q431** = 2 alebo 3 v cykle **451**)

Premeranie referenčnej hlavy

```
11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
12 TCH PROBE 451 MERANIE KINEMATIKY ~
    Q406=+1              ;REZIM ~
    Q407=+12.5           ;POLOMER GULE ~
    Q320=+0              ;BEZP. VZDIALENOST ~
    Q408=+0              ;VYSKA STIAHNUTIA ~
    Q253=+2000           ;POLOH. POSUV ~
    Q380=+45             ;REFERENCNY UHOL ~
    Q411=-90             ;UHOL SPUST. OSI A ~
    Q412=+90             ;KONCOVY UHOL OSI A ~
    Q413=+45             ;UHOL NABEHU OSI A ~
    Q414=+4              ;MERACIE BODY OSI A ~
    Q415=-90             ;UHOL SPUST. OSI B ~
    Q416=+90             ;KONCOVY UHOL OSI B ~
    Q417=+0              ;UHOL NABEHU OSI B ~
    Q418=+2              ;MERACIE BODY OSI B ~
    Q419=+90             ;UHOL SPUSTENIA OSI C ~
    Q420=+270            ;KONCOVY UHOL OSI C ~
    Q421=+0              ;UHOL NABEHU OSI C ~
    Q422=+3              ;MERACIE BODY OSI C ~
    Q423=+4              ;POCET MERANI ~
    Q431=+3              ;NASTAVIT PREDVOTBU ~
    Q432=+0              ;UHLOVY ROZSAH VOLE
```

Kompenzácia odchýlenia

Tento postup je k dispozícii aj na strojoch bez osí otáčania.

Počas obrábania podliehajú rôzne konštrukčné súčasti stroja, na základe meniacich sa okolitých vplyvov odchýleniu. Ak je odchýlenie v rámci celého rozsahu posuvu dostatočne konštantné a kalibračná guľôčka môže ostať počas obrábania na stole stroja, toto odchýlenie je možné zaznamenať a kompenzovať pomocou cyklu **452**.

- Upnutie kalibračnej guľôčky
- Zámena snímacieho systému
- Skôr ako začnete obrábať, premerajte kompletne kinematiku pomocou cyklu **451**
- Po premeraní kinematiky nastavte vzťažný bod (pomocou **Q432** = 2 alebo 3 v cykle **451**)
- Potom nastavte vzťažné body pre obrobky a spustite obrábanie

Referenčné meranie pre kompenzáciu odchýlenia

```
11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
12 CYCL DEF 247 ZADAT VZTAZNY BOD ~
    Q339=+1                 ;C. VZTAZNEHO BODU
13 TCH PROBE 451 MERANIE KINEMATIKY ~
    Q406=+1                 ;REZIM ~
    Q407=+12.5              ;POLOMER GULE ~
    Q320=+0                 ;BEZP. VZDIALENOST ~
    Q408=+0                 ;VYSKA STIAHNUTIA ~
    Q253=+750               ;POLOH. POSUV ~
    Q380=+45                ;REFERENCNY UHOL ~
    Q411=+90                ;UHOL SPUST. OSI A ~
    Q412=+270               ;KONCOVY UHOL OSI A ~
    Q413=+45                ;UHOL NABEHU OSI A ~
    Q414=+4                 ;MERACIE BODY OSI A ~
    Q415=-90                ;UHOL SPUST. OSI B ~
    Q416=+90                ;KONCOVY UHOL OSI B ~
    Q417=+0                 ;UHOL NABEHU OSI B ~
    Q418=+2                 ;MERACIE BODY OSI B ~
    Q419=+90                ;UHOL SPUSTENIA OSI C ~
    Q420=+270               ;KONCOVY UHOL OSI C ~
    Q421=+0                 ;UHOL NABEHU OSI C ~
    Q422=+3                 ;MERACIE BODY OSI C ~
    Q423=+4                 ;POCET MERANI ~
    Q431=+3                 ;NASTAVIT PREDVOTBU ~
    Q432=+0                 ;UHLOVY ROZSAH VOLE
```

- V pravidelných intervaloch zaznamenávajte odchýlenie osí
- Zámena snímacieho systému
- Aktivácia vzťažného bodu v kalibračnej guľôčke
- Pomocou cyklu **452** premerajte kinematiku
- Vzťažný bod a polohu kalibračnej guľôčky nesmiete meniť počas celého procesu

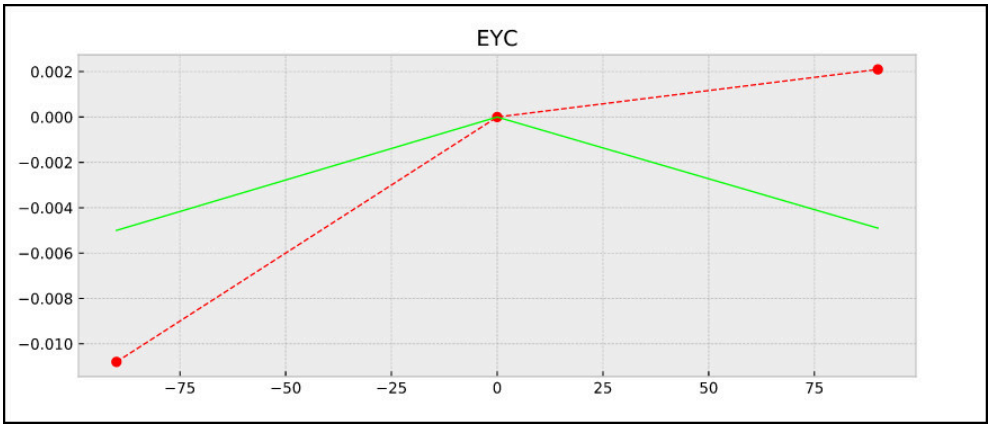
Kompenzácia odchýlenia

```
11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
13 TCH PROBE 452 KOMPENZACIA PREDVOL. ~
    Q407=+12.5          ;POLOMER GULE ~
    Q320=+0             ;BEZP. VZDIALENOST ~
    Q408=+0             ;VYSKA STIAHNUTIA ~
    Q253=+9999          ;POLOH. POSUV ~
    Q380=+45            ;REFERENCNY UHOL ~
    Q411=-90            ;UHOL SPUST. OSI A ~
    Q412=+90            ;KONCOVY UHOL OSI A ~
    Q413=+45            ;UHOL NABEHU OSI A ~
    Q414=+4             ;MERACIE BODY OSI A ~
    Q415=-90            ;UHOL SPUST. OSI B ~
    Q416=+90            ;KONCOVY UHOL OSI B ~
    Q417=+0             ;UHOL NABEHU OSI B ~
    Q418=+2             ;MERACIE BODY OSI B ~
    Q419=+90            ;UHOL SPUSTENIA OSI C ~
    Q420=+270           ;KONCOVY UHOL OSI C ~
    Q421=+0             ;UHOL NABEHU OSI C ~
    Q422=+3             ;MERACIE BODY OSI C ~
    Q423=+3             ;POCET MERANI ~
    Q432=+0             ;UHLOVY ROZSAH VOLE
```

Funkcia protokolu

Ovládanie vytvorí po spracovaní cyklu 452 protokol **(TCHPRAUTO.html**) a uloží súbor protokolu do rovnakého adresára, v ktorom sa nachádza aj príslušný program NC. Protokol obsahuje nasledujúce údaje:

- Dátum a čas vytvorenia protokolu
- Názov cesty programu NC, z ktorého bol cyklus spracovaný
- Názov nástroja
- Akt. kinematika
- Realizovaný režim
- Približovacie uhly
- Pre každú zmeranú os otáčania:
  - Spúšťací uhol
  - Koncový uhol
  - Počet meraných bodov
  - Polomer meraného rozsahu
  - Priemerné uvoľnenie, keď **Q423 > 0**
  - Polohy osí
  - Štandardná odchýlka (rozptyl)
  - Maximálna odchýlka
  - Uhlová chyba
  - Korekčné hodnoty pre všetky osi (posun vzťažného bodu)
  - Poloha skontrolovaných osí otáčania pred kompenzáciou predvoľby (vzťahuje sa na začiatok kinematického transformačného reťazca, bežne na hlavu vretena)
  - Poloha skontrolovaných osí otáčania po kompenzácii predvoľby (vzťahuje sa na začiatok kinematického transformačného reťazca, bežne na hlavu vretena)
  - Priemerná chyba polohovania
  - Súbory SVG s diagramami: Namerané a optimalizované chyby jednotlivých polôh merania.
    - Červená línia: Namerané polohy
    - Zelená línia: Optimalizované hodnoty
    - Označenie diagramu: Označenie osi v závislosti od osi otáčania, napr. EYC = odchýlky osi Y v závislosti od osi C
    - Os X diagramu: Poloha osi otáčania v stupni °
    - Os Y diagramu: Odchýlky polôh v mm



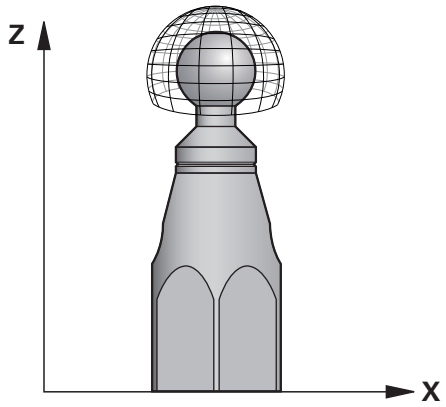
Príklad merania EYC: Odchýlky osi Y v závislosti od osi C

9.3.4 Cyklus 453 MRIEZKA KINEMAT. (#48 / #2-01-1)

Programovanie ISO
G453

Aplikácia

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Vyžaduje sa voliteľný softvér KinematicsOpt (#48 / #2-01-1).
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.
Aby ste mohli používať tento cyklus, musí výrobca vášho stroja vopred vytvoriť a konfigurovať kompenzačnú tabuľku (*.kco), ako aj vytvoriť ďalšie nastavenia.



Aj keď váš stroj už bol optimalizovaný s ohľadom na chybnú polohu (napr. cyklom **451**), môžu pretrvávať zvyškové chyby na Tool Center Point (**TCP**) pri natáčaní osí otáčania. Môžu vyplývať napr. z chýb komponentov (napr. z chyby ložiska) osí otáčania s hlavou.

S cyklom **453 MRIEZKA KINEMAT.** môžu byť chyby otočných hláv zistené a kompenzované v závislosti od polôh rotačných osí. S týmto cyklom premeriate pomocou 3D snímacieho systému TS kalibračnú guľôčku HEIDENHAIN, ktorú ste upevnili na stôl stroja. Cyklus potom automaticky presunie snímací systém na polohy, ktoré sú usporiadané vo forme mriežky okolo kalibračnej guľôčky. Tieto polohy osí natočenia určí výrobca vášho stroja. Polohy sa môžu nachádzať až na troch rozmeroch. (každý rozmer je jedna os otáčania). Po snímaní na guľôčke sa môže vykonať kompenzácia chyby prostredníctvom viacrozmernej tabuľky. Túto kompenzačnú tabuľku (*.kco) určí výrobca vášho stroja, definuje aj miesto uloženia tejto tabuľky.

Ak pracujete s cyklom **453**, vykonajte cyklus na viacerých rôznych polohách. Takto môžete ihneď skontrolovať, či má kompenzácia pomocou cyklu **453** požadované pozitívne účinky na presnosť stroja. Len ak sa s rovnakými korekčnými hodnotami na viacerých polohách dosahujú požadované vylepšenia, je takýto typ kompenzácie pre príslušný stroj vhodný. Ak to tak nie je, potom sa musia vyhľadať chyby mimo osí otáčania.

Vykonajte meranie pomocou cyklu **453** v optimálnom stave odchýlky polohy osí otáčania. Na tento účel pracujte najprv napr. s cyklom **451**.

Spoločnosť HEIDENHAIN odporúča použitie kalibračných guľôčok **KKH 250** (objednávacie číslo 655475-01) alebo **KKH 100 (objednávacie číslo 655475-02)**, ktoré vykazujú výnimočne vysokú nepoddajnosť a sú skonštruované špeciálne na kalibrovanie strojov. V prípade záujmu sa spojte so spoločnosťou HEIDENHAIN.

Ovládanie optimalizuje presnosť vášho stroja. Na tento účel uloží kompenzačné hodnoty na konci procesu merania automaticky do kompenzačnej tabuľky (*kco). (Pri režime **Q406** = 1)

Priebeh cyklu

1 Upnite kalibračnú guľôčku, dbajte na vylúčenie kolízií
2 V prevádzkovom režime Ručná prevádzka nastavte vzťažný bod do stredu guľôčky alebo, ak je definované **Q431=1** alebo **Q431=3**: Snímací systém polohujte ručne na osi snímacieho systému cez kalibračnú guľôčku a v rovine obrábania do stredu guľôčky
3 Vyberte prevádzkový režim Chod programu a spustite program NC
4 Cyklus sa vykoná v závislosti od parametra **Q406** (-1 = Vymazať/0 = Skontrolovať/1 = Kompenzovať)

Počas zadávania vzťažného bodu sa sleduje naprogramovaný polomer kalibračnej gule len pri druhom meraní. Pretože keď je predpolohovanie voči kalibračnej guli nepresné a vy potom vykonáte zadanie vzťažného bodu, sníma sa kalibračná guľa dvakrát.

Rôzne režimy (Q406)

Režim kontroly Q406 = 0

- Ovládanie vykonáva snímania na kalibračnej guľôčke.
- Výsledky sa ukladajú v protokole vo formáte .html a do rovnakého adresára, v ktorom je aj aktuálny program NC

Výber polohy kalibračnej guľôčky na stole stroja

Principiálne môžete umiestniť kalibračnú guľôčku na každom prístupnom mieste na stole stroja, ale môžete ju upevniť aj na upínacie prostriedky alebo obrobky. Odporúča sa však napnúť kalibračnú guľôčku čo najbližšie k neskorším polohám obrábania.

Zvoľte polohu kalibračnej guľôčky na stole stroja tak, aby pri meraní nemohlo dôjsť k žiadnej kolízii.

Upozornenia

Vyžaduje sa voliteľný softvér (#48 / #2-01-1).
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.
Výrobca vášho stroja určí miesto uloženia kompenzačnej tabuľky (*.kco).

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Keď spracúvate tento cyklus, nesmie byť aktívne žiadne základné natočenie alebo základné 3D natočenie. Ovládanie vymaže príp. hodnoty zo stĺpcov **SPA**, **SPB** alebo **SPC** v tabuľke vzťažných bodov. Po cykle musíte nanovo nastaviť základné natočenie alebo základné 3D natočenie, inak hrozí nebezpečenstvo kolízie.

- Pred spracovaním cyklu deaktivujte základné natočenie.
- Po optimalizácii znova nastavte vzťažný bod a základné natočenie

- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Pred spustením cyklu dbajte na to, aby bola **M128** alebo **FUNCTION TCPM** vypnutá.
- Cyklus **453**, ako aj **451** a **452** sa ponechá s aktívnym 3D-ROT v automatickom režime, ktorý sa zhoduje s polohou osí otáčania.
- Pred definovaním cyklu musíte vložiť vzťažný bod do stredu kalibračnej guľôčky a aktivovať ho alebo nastaviť vstupný parameter **Q431** príslušným spôsobom na 1 alebo 3.
- Ovládanie použije ako polohovací posuv pre nábeh na výšku snímania v osi snímacieho systému nižšiu hodnotu z parametra cyklu **Q253** a z hodnoty **FMAX** z tabuľky snímacieho systému. Pohyby osí otáčania vykonáva ovládanie zásadne s polohovacím posuvom **Q253**, monitorovanie snímacieho hrotu je pritom deaktivované.
- Programovanie v palcoch: Výsledky z merania a parametre v protokole poskytuje ovládanie na výstup zásadne v mm.
- Ak aktivujete nastavenie vzťažného bodu pred premeraním (**Q431** = 1/3), presuňte snímací systém pred spustením cyklu o bezpečnostnú vzdialenosť (**Q320** + **SET_UP**) približne do stredu nad kalibračnú guľôčku.

- Ak je váš stroj vybavený riadeným vretenom, mali by ste aktivovať sledovanie uhla v tabuľke snímacieho systému (**stĺpec TRACK**). Tým zásadne zvýšite presnosť pri meraní pomocou 3D snímacieho systému.

Upozornenia v spojení s parametrami stroja

- Pomocou parametra stroja **mStrobeRotAxPos** (č. 204803) výrobca stroja definuje maximálnu povolenú medznú zmenu transformácie. Ak sa hodnota nerovná -1 (funkcia M polohuje os otáčania), meranie spustite len v prípade, že sú všetky osi otáčania v polohe 0°.
- Pomocou parametra stroja **maxDevCalBall** (č. 204802) výrobca stroja definuje maximálnu odchýlku polomeru kalibračnej guľôčky. Pri každom snímaní zistí ovládanie najskôr polomer kalibračnej guľôčky. Ak sa zistený polomer guľôčky odlišuje od zadaného polomeru guľôčky o hodnotu vyššiu, ako je hodnota, ktorú ste definovali v parametri stroja **maxDevCalBall** (č. 204802), vygeneruje ovládanie chybové hlásenie a ukončí premeriavanie.

Parametre cyklu

Pom. obr.	Parameter
	Q406 Režim (-1/0/+1) Týmto parametrom určíte, či má ovládanie popísať hodnoty kompenzačnej tabuľky (*.kco) s hodnotou 0, skontrolovať prípadné odchýlky alebo ich kompenzovať. Vytvorí sa protokol (*.html). **-1**: Vymazanie hodnôt v kompenzačnej tabuľke (*.kco). Kompenzačné hodnoty chýb polohy TCP sa v kompenzačnej tabuľke (*.kco) nastavia na hodnotu 0. Nesnímajú sa žiadne polohy merania. V protokole (*.html) sa nevygenerujú žiadne výsledky (#52 / #2-04-1) **0**: Kontrola chyby polohy TCP.. Ovládanie meria chybu polohy TCP v závislosti od polôh osí otáčania, nevykoná však žiadne záznamy v kompenzačnej tabuľke (*.kco). Štandardnú a maximálnu odchýlku ukáže ovládanie v protokole (*.html). **1**: Kompenzuje chyby polohy TCP. Ovládanie meria chybu polohy TCP v závislosti od polôh osí otáčania a zapíše odchýlky do kompenzačnej tabuľky (*.kco). Následne sú kompenzácie účinné ihneď. Štandardnú a maximálnu odchýlku ukáže ovládanie v protokole (*.html). (#52 / #2-04-1) Vstup: **-1**, **0**, **+1**
	Q407 Presný polomer kalibračnej gule? Zadajte presný polomer použitej kalibračnej gule. Vstup: **0.0001…99.9999**
	Q320 Bezpečnostná vzdialenosť? Dodatočná vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok k stĺpcu **SET_UP** v tabuľke snímacieho systému. Hodnota má prírastkový účinok. Vstup: **0…99999.9999** alternatívne **PREDEF**
	Q408 Výška stiahnutia? **0**: Bez nábehu na výšku spätného posuvu, ovládanie nabehne na nasledujúcu meranú polohu v osi určenej na meranie. Operácia nie je povolená pre osi v Hirthovom rastri! Ovládanie nabehne na prvú meranú polohu v poradí A, potom B, potom C. **> 0**: Výška spätného posuvu v nenaklonenom súradnicovom systéme obrobku, na ktorú ovládanie presunie os vretena pred polohovaním osi otáčania. Ovládanie dodatočne presunie snímací systém v rovine obrábania na nulový bod. Kontrola snímača nie je v tomto režime aktívna. Definujte rýchlosť polohovania v parametri **Q253**. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **0…99999.9999**
	Q253 Polohovací posuv? Zadajte rýchlosť posuvu nástroja pri polohovaní v mm/min. Vstup: **0…99999.9999** alternatívne **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

Pom. obr.	Parameter
	Q380 Ref. uhol ? (0 = hl. os) Zadajte vzťažný uhol (základné natočenie) na zaznamenanie meraných bodov v aktívnom súradnicovom systéme obrobku. Definovaním vzťažného uhla môžete výrazne zväčšiť rozsah merania osi. Hodnota má absolútny účinok. Vstup: **0...360**
	Q423 Počet vzorkovaní? Definujte počet snímaní, ktoré má ovládanie použiť na premeranie kalibračnej guľôčky v rovine. Menší počet meraných bodov zvýši rýchlosť, vyšší počet meraných bodov zvýši bezpečnosť merania. Vstup: **3...8**
	Q431 Nastaviť predvoľbu (0/1/2/3)? Týmto parametrom určíte, či má ovládanie automaticky nastaviť vzťažný bod na stred guľôčky: **0**: Nenastaviť vzťažný bod automaticky na stred guľôčky: vzťažný nastaviť ručne pred spustením cyklu **1**: Nastaviť vzťažný bod automaticky pred premeraním na stred guľôčky (aktívny vzťažný bod sa prepíše): snímací systém predpolohovať ručne pred spustením cyklu nad kalibračnú guľôčku **2**: Nastaviť vzťažný bod automaticky po premeraní na stred guľôčky (aktívny vzťažný bod sa prepíše): nastaviť vzťažný bod ručne pred spustením cyklu **3**: Nastaviť vzťažný bod pred a po meraní na stred guľôčky (aktívny vzťažný bod sa prepíše): snímací systém predpolohovať ručne pred spustením cyklu nad kalibračnú guľôčku Vstup: **0**, **1**, **2**, **3**

Snímanie s cyklom 453

```
11 TCH PROBE 453 MRIEZKA KINEMAT. ~
    Q406=+0              ;REZIM ~
    Q407=+12.5           ;POLOMER GULE ~
    Q320=+0              ;BEZP. VZDIALENOST ~
    Q408=+0              ;VYSKA STIAHNUTIA ~
    Q253=+750            ;POLOH. POSUV ~
    Q380=+0              ;REFERENCNY UHOL ~
    Q423=+4              ;POCET MERANI ~
    Q431=+0              ;NASTAVIT PREDVOTBU
```

Funkcia protokolu

Ovládanie vytvorí po spracovaní cyklu **453** protokol **(TCHPRAUTO.html)**, tento protokol sa ukladá do rovnakého adresára, v ktorom je aj aktuálny program NC. Obsahuje nasledujúce údaje:

- Dátum a čas vytvorenia protokolu
- Názov cesty programu NC, z ktorého bol cyklus spracovaný
- Číslo a názov aktívneho nástroja
- Režim
- Namerané údaje: Štandardná odchýlka a Maximálna odchýlka
- Informácia, na ktorej polohe v stupňoch (°) sa vyskytuje maximálna odchýlka
- Počet polôh merania

Index

A

Aplikácia
- Menu Štart ... 41
- Pomocník ... 23

Automatická kontrola obrobkov
- Vzťažná rovina ... 289
- Vzťažný bod polárnej oblasti ... 291
- Základy ... 285

Automatické premeranie nástroja
- Tabuľka nástrojov ... 363

Automatické zadanie vzťažného bodu
- Drážka ... 266
- Guľa ... 262
- Jednotlivá os ... 250
- Jednotlivá pozícia ... 253
- Kruh ... 257
- Kruhový výčnelok ... 217
- Kruhový výrez(vŕtanie) ... 211
- Os snímacieho systému ... 242
- Poloha rezu na čele ... 271
- Pravouhlý výčnelok ... 206
- Pravouhlý výrez ... 201
- Rez na čele drážky ... 276
- Rez na čele výstupku ... 276
- Rozstupová kružnica ... 236
- Stred 4 otvorov ... 245
- Stred drážky ... 191
- Stred výstupku ... 196
- Tyč ... 266
- Vnútorný roh ... 229
- Vonkajší roh ... 223
- Základy 4xx ... 189

B

Bezpečnostné upozornenie
- Obsah ... 20

Bezpečnostný pokyn ... 30

C

Cieľová skupina ... 18

Cyklus snímacieho systému 14xx
- Snímanie drážky ... 266
- Snímanie rezu na čele drážky 276
- Snímanie rezu na čele výstupku ... 276
- Snímanie tyče ... 266

Cykly snímacieho systému
- Snímanie dvoch kruhov ... 152
- Snímanie priesečníka ... 169
- Snímanie roviny ... 178
- Snímanie šikmej hrany ... 161

Cykly snímacieho systému 14xx
- Snímanie dvoch kruhov ... 152
- Snímanie gule ... 262
- Snímanie hrany ... 145
- Snímanie kruhu ... 257
- Snímanie polohy ... 253
- Snímanie polohy rezu na čele ... 271
- Snímanie priesečníka ... 169
- Snímanie roviny ... 178
- Snímanie šikmej hrany ... 161

Cykly snímacieho systému pre nástroj
- Premerať frézovacie nástroje 365

Cykly snímacieho systému pre obrobok
- Kontrola obrobkov ... 285
- Poloha snímania v rovine alebo v priestore ... 340
- Určenie nesúososti ... 119
- Vplyv na postupnosť cyklov ... 350
- Vzťažný bod záznamu ... 189

Č

Číslo softvéru ... 32

D

Doplňujúca dokumentácia ... 19

F

funkcie výberu
- program NC ako cyklus ... 61

G

GLOBAL DEF ... 72

I

Integrovaný pomocník k produktu
- TNCguide ... 22

Interface ... 40

K

Kalibrácia
- Jednoduché tlačidlo ... 80
- Snímací systém nástroja ... 96
- Snímací systém obrobku ... 78
- Tlačidlo L ... 80

Kalibrácia snímacieho systému
- Kalibrácia dĺžky ... 88
- Kalibrácia IR-TT ... 99
- Kalibrácia polomeru na guli ... 80
- Kalibrácia polomeru na kruhu ... 90
- Kalibrácia polomeru na výčnelku ... 93
- Kalibrácia TT ... 97

Kinematické meranie
- Mriežka kinematiky ... 413
- Prednastavená kompenzácia 401

Kontakt ... 26

Kontextový pomocník ... 25

Korigovanie nástroja ... 288

L

Licenčná podmienka ... 39

M

Meranie
- Otvor ... 296
- Rovina ... 333
- Rozstupová kružnica ... 328
- Súradnice ... 323
- Uhol ... 293
- Vnútorná šírka ... 315
- Vnútorný obdĺžnik ... 306
- Vonkajšia tyč ... 319
- Vonkajší kruh ... 301
- Vonkajší obdĺžnik ... 310

Meranie 3D ... 343

Meranie s cyklom 3 ... 340

Miesto používania ... 29

Monitorovanie tolerancií ... 287

O

O používateľskej príručke ... 17

O produkte ... 27

P

Polohovacia logika ... 66

Premenná ... 71

Premeranie kinematiky
- Interpolácia v Hirthovom rastri ... 389
- Pres ... 392
- Uvoľnenia ... 392
- Zabezpečenie kinematiky ... 382
- Základy ... 379

Premeranie nástroja
- Dĺžka nástroja ... 365
- Kompletné meranie ... 372
- Nástroj-Polomer ... 368
- Parametre stroja ... 362
- Základy ... 360

Prevádzkový režim
- Manuálny ... 41
- Prehľad ... 41
- Stroj ... 41
- Štart ... 41

Programovanie premenných ... 71

Protokolovať výsledky meraní ... 285

Prvé kroky ... 43
- programovanie ... 44

R

Rozdelenie používateľskej príručky ... 19

Rozhranie ovládania ... 40, 40

Rýchle snímanie ... 350

S

Snímanie 3D ... 345

Snímanie vytlačovania..... 354
Stav merania..... 287

T

TNCguide..... 23
Typy upozornení..... 20

Ú

Účel použitia..... 29

U

Určenie nesúososti obrobku
Základy cyklov snímacieho systému 400-405..... 119
Určenie základného natočenia pomocou dvoch otvorov..... 124
Určenie základného natočenia pomocou dvoch výčnelkov..... 129
Určenie základného natočenia pomocou rotačnej osi..... 134

V

Vložiť základné Určenie základného natočenia..... 139
Voliteľný softvér..... **33**

Z

Základné natočenie..... 120
Zistenie šikmej polohy obrobku
Rotácia prostredníctvom osi C..... 140
Snímanie hrany..... 145
Určenie základného natočenia..... 139
Určenie základného natočenia pomocou dvoch výčnelkov.... 129
Určenie základného natočenia pomocou rotačnej osi..... 134
Základné natočenie..... 120, 124

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
service.ms-support@heidenhain.de
NC support ☏ +49 8669 31-3101
service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 8669 31-3103
service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 8669 31-3102
service.plc@heidenhain.de
APP programming ☏ +49 8669 31-3106
service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.com

Snímacie a kamerové systémy

Spoločnosť HEIDENHAIN ponúka univerzálne a vysoko presné snímacie systémy pre obrábacie stroje, napr. na presné určenie polohy hrán obrobkov a meranie nástrojov. Vďaka osvedčeným technológiám, ako je optický snímač odolný voči opotrebovaniu, ochrana proti kolízii alebo integrované vyfukovacie dýzy na čistenie meracieho bodu, sú snímacie systémy spoľahlivým a bezpečným nástrojom na meranie obrobkov a nástrojov. Pre ešte väčšiu spoľahlivosť procesu možno nástroje pohodlne monitorovať pomocou kamerových systémov a snímača prasknutia nástroja od spoločnosti HEIDENHAIN.

Ďalšie informácie o snímacích a kamerových systémoch:
www.heidenhain.de/produkte/tastsysteme

Originálna dokumentácia
1410290-W0 · Ver00 · 10/2023 · H · Printed in Germany