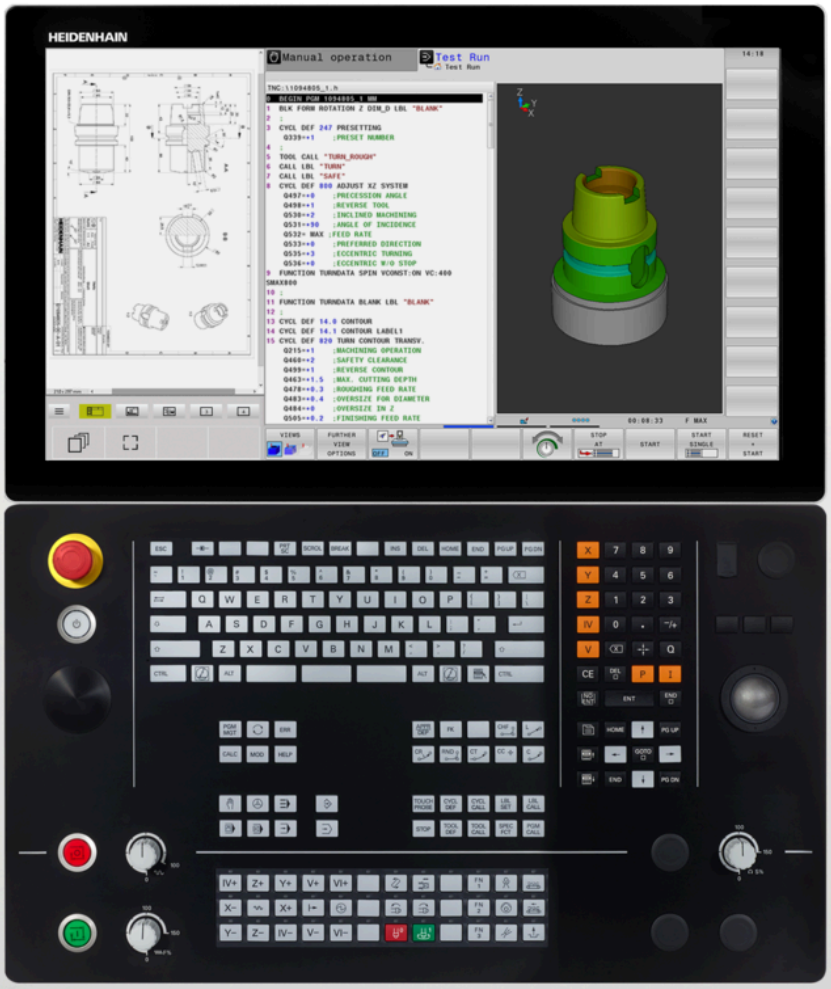
HEIDENHAIN



TNC 640

Používateľská príručka
Programovanie meracích cyklov pre obrobok a nástroj

Softvér NC
34059x-18

Slovensky (sk)
10/2023

Obsah

1 Základy 19
2 Základy / prehľady 33
3 Práca s cyklami snímacieho systému 37
4 Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie šikmej polohy obrobku 51
5 Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie vzťažných bodov 131
6 Cykly snímacieho systému: Automatická kontrola obrobkov 233
7 Cykly snímacieho systému: Špeciálne funkcie 295
8 Cykly snímacieho systému: Automatické premeranie kinematiky 333
9 Cykly snímacieho systému: Automatické meranie nástrojov 379
10 Cykly: Špeciálne funkcie 413
11 Prehľadné tabuľky cyklov 417

1 Základy 19

1.1 O tejto príručke 20

1.2 Typ ovládania, softvér a funkcie 22

Voliteľný softvér 23

Nové a upravené funkcie cyklov softvéru 34059x-18 29

2 Základy / prehľady 33

2.1 Úvod 34

2.2 Skupiny cyklov k dispozícii 35

Prehľad obrábacích cyklov 35

Prehľad cyklov snímacieho systému 36

3 Práca s cyklami snímacieho systému 37

3.1 Všeobecne o cykloch snímacieho systému 38

Spôsob fungovania 38
Zohľadnenie základného natočenia v ručnom režime 39
Cykly snímacieho systému v prevádzkových režimoch Ručná prevádzka a El. ručné koliesko 39
Cykly snímacieho systému na automatickú prevádzku 40

3.2 Pred prácou s cyklami snímacieho systému! 42

Maximálna dráha posuvu k snímaciemu bodu: DIST v tabuľke snímacieho systému 42
Bezpečnostná vzdialenosť po snímací bod: SET_UP v tabuľke snímacieho systému 42
Orientácia infračerveného snímacieho systému do naprogramovaného smeru snímania: TRACK v tabuľke snímacieho systému 42
Spínací snímací systém, posuv pri snímaní: F v tabuľke snímacieho systému 43
Spínací snímací systém, posuv pre polohovacie pohyby: FMAX 43
Spínací snímací systém, rýchloposuv pre polohovacie pohyby: F_PREPOS v tabuľke snímacieho systému 43
Odpracovanie cyklov snímacieho systému 43

3.3 Implicitné hodnoty programu pre cykly 46

Prehľad 46
Zadanie GLOBAL DEF 47
Používanie údajov GLOBAL DEF 48
Všeobecne platné globálne údaje 49
Globálne údaje pre snímacie funkcie 50

4 Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie šikmej polohy obrobku ... 51

4.1 Prehľad ... 52

4.2 Základy cyklov snímacieho systému 14xx ... 54

Spoločné znaky cyklov snímacích systémov 14xx pre natočenia ... 54
Poloautomatický režim ... 55
Vyhodnotenie tolerancií ... 61
Odovzdanie skutočnej polohy ... 64

4.3 Cyklus 1420 UROVEN SNIMANIA ... 65

Parametre cyklu ... 68

4.4 Cyklus 1410 HRANA SNIMANIA ... 72

Parametre cyklu ... 75

4.5 Cyklus 1411 SNIMANIE DVOCH KRUHOV ... 79

Parametre cyklu ... 83

4.6 Cyklus 1412 SNIMANIE SIKMEJ HRANY ... 87

Parametre cyklu ... 91

4.7 Cyklus 1416 SNÍMAŤ PRIESEČNÍK ... 95

Parametre cyklu ... 99

4.8 Základy cyklov snímacieho systému 400 až 405 ... 104

Spoločné znaky snímacích cyklov pre zachytenie šikmej polohy obrobku ... 104

4.9 Cyklus 400 ZAKL NATOC ... 105

Parametre cyklu ... 107

4.10 Cyklus 401 CER. 2 OTVORY ... 109

Parametre cyklu ... 111

4.11 Cyklus 402 CER. 2 CAPY ... 114

Parametre cyklu ... 116

4.12 Cyklus 403 CER NAD. OSOU OT ... 119

Parametre cyklu ... 121

4.13 Cyklus 405 CERVENA CEZ OS C ... 124

Parametre cyklu ... 126

4.14 Cyklus 404 NAST. ZAKL. NATOC ... 128

Parametre cyklu ... 128

4.15 Príklad: Určenie základného natočenia pomocou dvoch otvorov ... 129

5 Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie vzťažných bodov ... 131

5.1 Prehľad ... 132

5.2 Zásady cyklov snímacieho systému 14xx pre zadávanie vzťažných bodov ... 134

Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov 14xx na vloženie vzťažného bodu ... 134

5.3 Cyklus 1400 SNIMANIE POLOHY ... 135

Parametre cyklu ... 137

5.4 Cyklus 1401 SNIMANIE KRUHU ... 139

Parametre cyklu ... 141

5.5 Cyklus 1402 SNIMANIE GULE ... 144

Parametre cyklu ... 146

5.6 Cyklus 1404 PROBE SLOT/RIDGE ... 149

Parametre cyklu ... 151

5.7 Cyklus 1430 PROBE POSITION OF UNDERCUT ... 153

Parametre cyklu ... 155

5.8 Cyklus 1434 PROBE SLOT/RIDGE UNDERCUT ... 158

Parametre cyklu ... 161

5.9 Základy cyklov snímacieho systému 408 až 419 pre zadávanie vzťažných bodov ... 164

Aplikácia ... 164

5.10 Cyklus 410 REF. B. VNUT. OBDL ... 166

Parametre cyklu ... 168

5.11 Cyklus 411 REF. B. VONK. OBDL ... 171

Parametre cyklu ... 173

5.12 Cyklus 412 REF. B. VNUT. KRUH ... 177

Parametre cyklu ... 179

5.13 Cyklus 413 REF. B. VONK. KRUH ... 183

Parametre cyklu ... 185

5.14 Cyklus 414 REF. B. VONK. ROH ... 189

Parametre cyklu ... 191

5.15 Cyklus 415 REF. B. VNUT. ROH ... 195

Parametre cyklu ... 197

5.16 Cyklus 416 REF. B. ST. ROZ. KR ... 201

Parametre cyklu ... 203

5.17 Cyklus 417 REF. BOD OSI TS 207
Parametre cyklu 209

5.18 Cyklus 418 REF. B. 4 OTVOROV 211
Parametre cyklu 213

5.19 Cyklus 419 REF. BOD. JEDN. OSI 216
Parametre cyklu 218

5.20 Cyklus 408 REF. B. STR. DR 220
Parametre cyklu 222

5.21 Cyklus 409 REF. B. STR. VYST 225
Parametre cyklu 227

5.22 Príklad: Vloženie vzťažného bodu stred kruhového segmentu a horná hrana obrobku 230

5.23 Príklad: Vloženie vzťažného bodu horná hrana obrobku a stred rozstupovej kružnice 231

6 Cykly snímacieho systému: Automatická kontrola obrobkov ... 233

6.1 Základy ... 234
Prehľad ... 234
Protokolovať výsledky meraní ... 235
Výsledky meraní v parametroch Q ... 237
Stav merania ... 237
Monitorovanie tolerancií ... 237
Monitorovanie nástroja ... 238
Vzťažný systém pre výsledky meraní ... 239

6.2 Cyklus 0 REF. ROVINA ... 240
Parametre cyklu ... 241

6.3 Cyklus 1 REF. BOD POLARNY ... 242
Parametre cyklu ... 243

6.4 Cyklus 420 MERANIE UHLA ... 244
Parametre cyklu ... 245

6.5 Cyklus 421 MERANIE OTVORU ... 247
Parametre cyklu ... 249

6.6 Cyklus 422 MERANIE VONK. KRUH ... 253
Parametre cyklu ... 255

6.7 Cyklus 423 MERANIE VNUT. KRUH ... 259
Parametre cyklu ... 261

6.8 Cyklus 424 MERANIE VONK. OBDL ... 264
Parametre cyklu ... 266

6.9 Cyklus 425 MERANIE VNUT. OBDL ... 269
Parametre cyklu ... 270

6.10 Cyklus 426 MERANIE VONK. REB ... 273
Parametre cyklu ... 275

6.11 Cyklus 427 MER. SURADNIC ... 278
Parametre cyklu ... 280

6.12 Cyklus 430 MER. ROZST. KRUZ ... 283
Parametre cyklu ... 285

6.13 Cyklus 431 MER. ROVINY ... 288
Parametre cyklu ... 290

6.14 Príklady programovania 292
Príklad: Zmeranie a dodatočné obrábanie pravouhlého výčnelka 292
Príklad: Merať pravouhlý výrez, zaprotokolovať výsledky z merania 294

7 Cykly snímacieho systému: Špeciálne funkcie ... 295

7.1 Základy ... 296
Prehľad ... 296

7.2 Cyklus 3 MERAT ... 297
Parametre cyklu ... 298

7.3 Cyklus 4 MERAT 3D ... 300
Parametre cyklu ... 301

7.4 Cyklus 444 SNIMANIE 3D ... 302
Parametre cyklu ... 305

7.5 Cyklus 441 RYCHLA KONTROLA ... 308
Parametre cyklu ... 309

7.6 Cyklus 1493 SNIMANIE VYTLACOVANIA ... 311
Parametre cyklu ... 315

7.7 Kalibrácia spínacieho snímacieho systému ... 316

7.8 Zobrazenie kalibračných hodnôt ... 317

7.9 Cyklus 461 KALIBRÁCIA DĹŽKY SN. SYSTÉMU ... 318

7.10 Cyklus 462 TS KALIBROVAŤ VNÚTORNÝ POLOMER ... 320

7.11 Cyklus 463 TS KALIBROVAŤ VONKAJŠÍ POLOMER ... 323

7.12 Cyklus 460 KALIBROVAŤ SN. SYSTÉM ... 326

8 Cykly snímacieho systému: Automatické premeranie kinematiky ... 333

8.1 Premeranie kinematiky snímacím systémom TS (možnosť č. 48) ... 334
Základy ... 334
Prehľad ... 334

8.2 Predpoklady ... 335
Upozornenia ... 336

8.3 Cyklus 450 ZÁLOHOVANIE KINEMATIKY (možnosť č. 48) ... 337
Parametre cyklu ... 338
Funkcia protokolu ... 339
Upozornenia na uchovávanie údajov ... 339

8.4 Cyklus 451 MERANIE KINEMATIKY (možnosť č. 48) ... 340
Smer polohovania ... 343
Stroje s osami interpolovanými v Hirthovom rastri ... 344
Príklad výpočtu polôh merania pre os A: ... 344
Výber počtu meraných bodov ... 345
Výber polohy kalibračnej guľôčky na stole stroja ... 345
Poznámky k presnostinosť ... 346
Upozornenia týkajúce sa rôznych kalibračných metód ... 347
Uvoľnenia ... 348
Upozornenia ... 349
Parametre cyklu ... 351
Rôzne režimy (Q406) ... 355
Funkcia protokolu ... 357

8.5 Cyklus 452 KOMPENZACIA PREDVOL. (Možnosť č. 48) ... 358
Parametre cyklu ... 363
Vyrovnanie výmenných hláv ... 366
Kompenzácia odchýlenia ... 368
Funkcia protokolu ... 370

8.6 Cyklus 453 MRIEZKA KINEMAT. (Možnosť č. 48) ... 371
Rôzne režimy (Q406) ... 372
Výber polohy kalibračnej guľôčky na stole stroja ... 373
Upozornenia ... 373
Parametre cyklu ... 375
Funkcia protokolu ... 377

9 Cykly snímacieho systému: Automatické meranie nástrojov 379

9.1 Základy 380
Prehľad 380
Rozdiely medzi cyklami 31 až 33 a 481 až 483 381
Merací nástroj s dĺžkou 0 382
Nastaviť parametre stroja 383
Vstupy v tabuľke nástrojov pri frézovacích a sústružníckych nástrojoch 384

9.2 Cyklus 30 alebo 480 KALIBRACIA TT 386
Parametre cyklu 388

9.3 Cyklus 31 alebo 481 DLZKA NASTROJA 389
Parametre cyklu 391

9.4 Cyklus 32 alebo 482 POLOMER NASTROJA 393
Parametre cyklu 396

9.5 Cyklus 33 alebo 483 MER. NASTROJA 398
Parametre cyklu 401

9.6 Cyklus 484 KALIBROVAT IR TT 403
Parametre cyklu 406

9.7 Cyklus 485 PREMERAT SUSTRUZ. NASTROJ (možnosť č. 50 alebo č. 158) 407
Parametre cyklu 411

10 Cykly: Špeciálne funkcie 413

10.1 Základy 414

Prehľad 414

10.2 Cyklus 13 ORIENTACIA 416

Parametre cyklu 416

11 Prehľadné tabuľky cyklov 417

11.1 Prehľadná tabuľka 418

Cykly snímacieho systému 418

1

Základy

1.1 O tejto príručke

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.

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

1.2 Typ ovládania, softvér a funkcie

Táto príručka opisuje funkcie programovania, ktoré sú v ovládaniach k dispozícii od nasledujúcich čísiel softvéru NC.

Typ ovládania	Č. NC softvéru
TNC 640	340590-18
TNC 640 E	340591-18
TNC 640 Programovacie miesto	340595-18

Identifikačné písmeno E označuje exportnú verziu ovládania. Exportná verzia neobsahuje nasledujúci voliteľný softvér, resp. iba v okliešteneej podobe:

- Advanced Function Set 2 (možnosť č. 9) s obmedzením na 4-osovú interpoláciu
- KinematicsComp (možnosť č. 52)

Výrobca stroja prispôsobí využiteľný rozsah výkonu ovládania príslušnému stroju pomocou strojových parametrov. Preto sú v tejto príručke opísané aj funkcie, ktoré nie sú k dispozícii na každom ovládaní.

Funkcie ovládania, ktoré nie sú k dispozícii na všetkých strojoch, sú napr.:

- Meranie nástroja s TT

Informácie o skutočnom rozsahu funkcií stroja vám na požiadanie poskytne výrobca daného stroja.

Mnohí výrobcovia strojov a spoločnosť HEIDENHAIN ponúkajú kurzy programovania ovládaní HEIDENHAIN. V záujme dôkladného oboznámenia sa s funkciami ovládania odporúčame absolvovať tieto kurzy.

Príručka používateľa:

Všetky funkcie cyklov, ktoré nie sú spojené s Meracie cykly, opisuje príručka používateľa **Programovanie obrábacích cyklov**. Ak potrebujete túto príručku, obráťte sa na spoločnosť HEIDENHAIN.

ID používateľskej príručky Programovanie obrábacích cyklov: 1303406-xx

Príručka používateľa:

Všetky funkcie ovládania, ktoré nesúvisia s cyklami, sú popísané v používateľskej príručke TNC 640. Ak potrebujete túto príručku, obráťte sa na spoločnosť HEIDENHAIN.

ID používateľská príručka Nekódované programovanie: 892903-xx

ID používateľská príručka programovania DIN/ISO: 892909-xx

ID používateľská príručka Nastavovanie, testovanie a spracovanie NC programov: 1261174-xx

Voliteľný softvér

TNC 640 obsahuje rôzny voliteľný softvér, ktorý môže váš výrobca stroja aktivovať samostatne. Možnosti zahŕňajú nižšie uvedené funkcie:

Prídavná os (možnosť #0 až možnosť #7)	
Prídavná os	Prídavné regulačné okruhy 1 až 8

Advanced Function Set 1 (možnosť #8)	
Rozšírené funkcie skupina 1	**Obrábanie na otočnom stole:** ■ obrysy na rozvinutom valci ■ Posuv v mm/min. **Prepočty súradníc:** Natočenie roviny obrábania

Advanced Function Set 2 (možnosť #9)	
Rozšírené funkcie skupina 2 Export podlieha schváleniu	**3D obrábanie:** ■ Korekcia nástroja 3D pomocou vektora normály plochy ■ Zmena polohy otočnej hlavy pomocou elektronického ručného kolesa počas priebehu programu; poloha hrotu nástroja zostáva nezmenená (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) ■ Udržanie nástroja kolmo k obrysu ■ Korekcia polomeru nástroja zvislo k smeru nástroja ■ Manuálny posun v aktívnom systéme osí nástroja **Interpolácia:** Priamka vo > 4 osiach (export podlieha schváleniu)

HEIDENHAIN DNC (možnosť #18)	
	Komunikácia s externými PC aplikáciami prostredníctvom komponentu COM

Dynamic Collision Monitoring – DCM (možnosť #40)	
Dynamická kontrola kolízie	■ Výrobca stroja definuje objekty, ktoré treba monitorovať ■ Výstraha v ručnej prevádzke ■ Monitorovanie kolízie v teste programu ■ Prerušenie programu v automatickej prevádzke ■ Kontrola aj 5 osových pohybov

CAD Import (možnosť č. 42)	
CAD Import	■ Podporuje formáty DXF, STEP a IGES ■ Prevzatie obrysov a bodových rastrov ■ Komfortné určovanie vzťažného bodu ■ Grafický výber úsekov obrysov z dialógových programov v nekódovanom texte

Global PGM Settings – GPS (možnosť č. 44)	
Globálne nastavenia programu	■ Interpolácia transformácií súradníc počas chodu programu ■ Interpolácia ručného kolieska

Adaptive Feed Control – AFC (možnosť #45)	
Adaptívna regulácia posuvu	**Obrábanie frézou:** ■ Zaznamenanie skutočného výkonu vretena pomocou výukového rezu ■ Definícia medzí, v ktorých sa aplikuje automatická regulácia posuvu ■ Plnoautomatická regulácia posuvu pri obrábaní **Sústruženie (možnosť č. 50):** ■ Monitorovanie reznej sily pri obrábaní

KinematicsOpt (možnosť #48)	
Optimalizácia kinematiky stroja	■ Uložiť/obnoviť aktívnu kinematiku ■ Preskúšať aktívnu kinematiku ■ Optimalizovať aktívnu kinematiku

Mill-Turning (možnosť #50)	
Režim frézovania/sústruženia	**Funkcie:** ■ Prepínanie frézovanie/sústruženie ■ Konštantná rezná rýchlosť ■ Kompenzácia polomeru reznej hrany ■ Cykly sústruženia ■ Cyklus 880: Ozubené koleso, frézovanie odvaľovaním (možnosť č. 50 a možnosť č. 131)

KinematicsComp (možnosť č. 52)	
Priestorová 3D kompenzácia Export podlieha schváleniu	Kompenzácia chyby polohy a zložiek

OPC UA NC Server 1 až 6 (možnosti č. 56 až č. 61)	
Štandardizované rozhranie	Softvér OPC UA NC Server poskytuje štandardizované rozhranie (**OPC UA**) pre externý prístup k údajom a funkciám ovládania. S týmto voliteľným softvérom môžete vytvoriť až šesť paralelných klientskych spojení.

3D-ToolComp (možnosť č. 92)	
3D korekcia polomeru nástroja v závislosti od uhla záberu Export podlieha schváleniu	■ Kompenzácia polomeru nástroja v závislosti od uhla záberu ■ Korekčné hodnoty v samostatnej tabuľke ■ Predpoklad: práca s vektormi normály plochy (bloky **LN**)

Extended Tool Management (možnosť #93)	
Rozšírená správa nástrojov	Na báze aplikácie Python

Advanced Spindle Interpolation (možnosť č. 96)	
Interpolujúce vreteno	**Interpolačné sústruženie:** ■ Cyklus 291: Interpolačné sústruženie obrysy väzba ■ Cyklus 292: Interpolačné sústruženie obrysy načisto

Spindle Synchronism (možnosť #131)	
Synchrónny chod vretien	■ Synchrónny chod frézovacieho vretena a vretena sústruhu ■ Cyklus 880: Ozubené koleso, frézovanie odvaľovaním (možnosť č. 50 a možnosť č. 131)

Remote Desktop Manager (možnosť #133)	
Diaľkové ovládanie externých počítačov	■ OS Windows na externom počítači ■ Integrácia do používateľského rozhrania ovládania

Synchronizing Functions (možnosť #135)	
Synchronizačné funkcie	**Väzbová funkcia v reálnom čase (Real Time Coupling – RTC):** Združovanie osí

Cross Talk Compensation – CTC (možnosť #141)	
Kompenzácia združenia osí	■ Zaznamenanie dynamicky podmienenej odchýlky polohy spôsobenej akceleráciami osí ■ Kompenzácia TCP (**T**ool **C**enter **P**oint)

Position Adaptive Control – PAC (možnosť #142)	
Adaptívna regulácia polohy	■ Úprava regulačných parametrov v závislosti od polohy osí v pracovnom priestore ■ Úprava regulačných parametrov v závislosti od rýchlosti alebo akcelerácie osi

Load Adaptive Control – LAC (možnosť #143)	
Adaptívna regulácia záťaže	■ Automatické určenie rozmerov obrobku a trecích síl ■ Úprava regulačných parametrov v závislosti od aktuálnej hmotnosti obrobku

Active Chatter Control – ACC (možnosť č. 145)	
Aktívne potlačenie chvenia	Plnoautomatická funkcia na eliminovanie stôp po chvení počas obrábania

Active Vibration Damping – AVD (možnosť č. 146)	
Aktívne potlačenie vibrácií	Potlačenie chvenia stroja na vylepšenie povrchu obrobku

CAD Model Optimizer (možnosť č. 152)	
Optimalizácia modelu CAD	Konverzia a optimalizácia modelov CAD ■ Upínací prostriedok ■ Polovýrobok ■ Hotový diel

Batch Process Manager (možnosť č. 154)	
Batch Process Manager	Plánovanie výrobných zadaní

Component Monitoring (možnosť č. 155)	
Monitorovanie komponentov bez externej senzoriky	Monitorovanie preťaženia konfigurovaných komponentov stroja

Grinding (možnosť č. 156)	
Súradnicové brúsenie	■ Cykly pre výkyvný zdvih ■ Cykly na orovnávanie ■ Podpora typov nástrojov – brúsny nástroj a orovnávací nástroj

Gear Cutting (možnosť č. 157)	
Obrábanie ozubení	■ Cyklus **285 DEFIN. OZUB. KOLESA** (DIN/ISO: **G285**) ■ Cyklus **286 ODVAL. FREZ. OZ. KOL.** (DIN/ISO: **G286**) ■ Cyklus **287 ODVAL. SUSTR. OZ. KOL.** (DIN/ISO: **G287**)

Turning v2(možnosť č. 158)	
Sústruženie frézovaním, verzia 2	■ Všetky funkcie voliteľného softvéru č. 50 ■ Cyklus **882 SUSTRUZENIE, SIMULTANNE HRUBOVANIE** ■ Cyklus **883 SUSTRUZENIE, SIMULT. OBR. NACISTO** S rozšírenými sústružníckymi funkciami môžete vyrábať nielen napr. obrobky so skrytými zárezmi, ale aj používať počas obrábania väčšiu oblasť reznej dosky.

Možn. Contour Milling (možnosť č. 167)	
Optimalizované obrysové cykly	Cykly na výrobu ľubovoľných výrezov a ostrovčekov frézovaním frézou s jedným ostrím

Ďalšie dostupné možnosti

Spoločnosť HEIDENHAIN ponúka ďalšie hardvérové rozšírenia a softvérové možnosti, ktoré môže konfigurovať a implementovať výlučne váš výrobca stroja. Sem patrí napr. Funkčná bezpečnosť FS.

Ďalšie informácie nájdete v dokumentácii vášho výrobcu stroja alebo v prospekte **Možnosti a príslušenstvo**.

ID: 827222-xx

Používateľská príručka VTC

Všetky funkcie softvéru pre kamerový systém VT 121 sú opísané v **používateľskej príručke VTC**. Ak potrebujete túto používateľskú príručku, obráťte sa na spoločnosť HEIDENHAIN.

ID: 1322445-xx

Stav vývoja (inovované funkcie)

Okrem voliteľného softvéru budú ďalšie hlavné vyvinuté softvéry ovládania spravované pomocou funkcií upgrade, tzv. **F**eature **C**ontent **L**evel (angl. termín pre stav vývoja). Funkcie podliehajúce FCL vám po doručení aktualizácie softvéru do vášho ovládania nie sú k dispozícii.

Po zaobstaraní nového stroja máte k dispozícii všetky inovované funkcie bez nákladov navyše.

Inovované funkcie sú označené v príručke ako **FCL n**, pričom **n** označuje priebežné číslo stavu vývoja.

Funkcie FCL môžete natrvalo aktivovať číselným kódom, ktorý je možné si zakúpiť. Na tento účel sa spojte s výrobcom stroja alebo so spoločnosťou HEIDENHAIN.

Predpokladané miesto použitia

Ovládanie zodpovedá triede A podľa EN 55022 a je určené hlavne na prevádzku v priemyselných oblastiach.

Právne upozornenie

Zákonné upozornenie

Riadiaci softvér obsahuje softvér Open Source, ktorého použitie upravujú osobitné podmienky používania. Tieto podmienky používania platia prednostne.

Ďalšie informácie nájdete v riadení takto:

- Stlačte tlačidlo **MOD** na otvorenie dialógového okna **Nastavenia a informácia**
- V dialógovom okne zvoľte **Zadanie kľúčového čísla**
- Stlačte softvérové tlačidlo **LICENČNÉ UPOZORNENIA** alebo vyberte priamo v dialógovom okne **Nastavenia a informácia**, **Všeobecná informácia** → **položku Informácia o licencii**

Riadiaci softvér obsahuje aj binárnu knižnicu softvéru **OPC UA** spoločnosti Softing Industrial Automation GmbH. Pre ňu platia dodatočne a prednostne podmienky používania dohodnuté medzi spoločnosťou HEIDENHAIN a spoločnosťou Softing Industrial Automation GmbH.

Pri používaní servera OPC UA NC alebo servera DNC môžete ovplyvniť reakcie ovládania. Pred produktívnym používaním týchto rozhraní sa preto uistite, že ovládanie možno aj naďalej prevádzkovať bez chybných funkcií alebo poklesov výkonu. Za vykonávanie testov systému je zodpovedný tvorca softvéru, ktorý tieto komunikačné rozhrania používa.

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 rámci cyklu sa vždy nachádzajú na konci definície daného cyklu. To, ktoré voliteľné parametre Q boli pridané do tohto softvéru, je uvedené v prehľade "Nové a upravené funkcie cyklov softvéru 34059x-18". Môžete sami rozhodnúť, či chcete voliteľné parametre Q definovať alebo vymazať pomocou tlačidla NO ENT. Môžete tiež prevziať nastavenú štandardnú hodnotu. Ak ste omylom odstránili voliteľný parameter Q alebo ak chcete po aktualizácii softvéru rozšíriť cykly v svojich existujúcich NC programoch, môžete voliteľné parametre Q doplniť do cyklov aj dodatočne. Postup je opísaný v nasledujúcej časti.

Postupujte nasledovne:

- Vyvolanie definície cyklov
- Stláčajte šípku doprava, kým sa nezobrazia nové parametre Q
- Prevezmite zaznamenanú štandardnú hodnotu

  alebo
- Zapíšte hodnotu
- Ak chcete prevziať nový parameter Q, zatvorte menu ďalším stlačením tlačidla so šípkou doprava alebo tlačidla **END**
- Ak nechcete prevziať nový parameter Q, stlačte tlačidlo **NO ENT**

Kompatibilita

NC programy vytvorené na starších verziách systémov na riadenie dráhy posuvu značky HEIDENHAIN (od modelu TNC 150 B) je možné zväčša vykonať od tejto novej verzie softvéru zariadení TNC 640. Aj keď k existujúcim cyklom pribudli nové voliteľné parametre ("Voliteľné parametre"), môžete spravidla naďalej vykonávať aj vaše 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).

Nové a upravené funkcie cyklov softvéru 34059x-18

Prehľad nových a zmenených softvérových funkcií

Ďalšie informácie o predchádzajúcej verzii softvéru nájdete v doplňujúcej dokumentácii **Prehľad nových a zmenených softvérových funkcií**. Ak potrebujete túto dokumentáciu, obráťte sa na spoločnosť HEIDENHAIN.

ID: 1322095-xx

Nové funkcie cyklov 81762x-18

- Cyklus **1274 OCM KRUHOVA DRAZKA** (ISO: **G1274**, možnosť č. 167)

  Pomocou tohto cyklu môžete definovať okrúhlu drážku, ktorú môžete použiť v spojení s ďalšími cyklami OCM ako výrez alebo na ohraničenie rovinného frézovania.

Upravené funkcie cyklov 81762x-18

- Čiastkové obrysy môžete definovať aj v rámci komplexného obrysového vzorca **SEL CONTOUR** ako podprogramy **LBL**.
- Výrobca stroja môže skryť cykly **220 VZOR KRUHU** (ISO: **G220**) a **221 VZOR. LINIE** (ISO: **G221**). Prednostne používajte funkciu **PATTERN DEF**.
- Parameter **Q515 TYP PISMA** v cykle **225 GRAVIROVAT** (ISO: **G225**) bol rozšírený o vstupnú hodnotu **1**. Túto vstupnú hodnotu použite na výber písma **LiberationSans-Regular**.
- Pri nasledujúcich cykloch môžete zadať symetrické tolerancie „+ −....“ pre požadované rozmery:
  - Cyklus **208 FREZ. OTV.** (ISO: **G208**)
  - **127x** (možnosť č. 167)- štandardné číselné cykly OCM
- Cyklus **287 ODVAL. SUSTR. OZ. KOL.** (ISO: **G287**, možnosť č. 157) bol rozšírený:
  - Ak naprogramujete voliteľný parameter **Q466 DRAHA PREBEHNUTIA**, ovládanie automaticky optimalizuje dráhy nábehu a dráhy výbehu. Výsledkom sú kratšie časy obrábania.
  - Do prototypu technologickej tabuľky boli pridané dva stĺpce:
    - **dK**: Uhlové posunutie obrobku na obrábanie výhradne jednej strany hrany ozubenia. Vďaka tomu je možné zvýšiť kvalitu povrchu.
    - **PGM**: Profilový program pre jednotlivú líniu hrany ozubenia, napr. na realizáciu zaoblenia hrany ozubenia.
  - Po každom reze ovládanie zobrazí prekrývacie okno s číslom aktuálneho rezu a počtom zostávajúcich rezov.
- Výrobca stroja môže pre cykly **286 ODVAL. FREZ. OZ. KOL.** (ISO: **G286**, možnosť č. 157) a **287 ODVAL. SUSTR. OZ. KOL.** (ISO: **G287**, možnosť č. 157) naprogramovať automatický parameter **LIFTOFF** odlišne.
- Cyklus **800 PRISPOS. OT. SYSTEM** (ISO: **G800**, možnosť č. 50) bol rozšírený:
  - Vstupný rozsah parametra **Q497 PRECESNY UHOL** bol rozšírený zo štyroch na päť desatinných miest.
  - Vstupný rozsah parametra **Q531 UHOL NAKLONENIA** bol rozšírený z troch na päť desatinných miest.
- Ovládanie zobrazí zostávajúci zvyšný materiál pri cykloch sústruženia aj s obrábacími rozsahmi **Q215=1** a **Q215=2**.

- Pri cykloch snímacieho systému **14xx** môžete zadať symetrické tolerancie „+−....“ pre požadované rozmery.

  Ďalšie informácie: "Vyhodnotenie tolerancií", Strana 61
- Cyklus **441 RYCHLA KONTROLA** (ISO: **G441**) bol rozšírený o parameter **Q371 REAKCIA BODU DOTYKU**. Tento parameter slúži na definovanie reakcie ovládacej jednotky, ak sa snímací hrot neodkloní.

  Ďalšie informácie: "Cyklus 441 RYCHLA KONTROLA", Strana 308
- Pomocou parametra **Q400 PRERUSENIE** v cykle **441 RYCHLA KONTROLA** (ISO: **G441**) môžete definovať, či ovládanie preruší chod programu a zobrazí protokol meraní. Tento parameter funguje v spojení s nasledujúcimi cyklami:
  - Cyklus **444 SNIMANIE 3D** (ISO: **G444**)
  - **45x** Cykly snímacieho systému na meranie kinematiky
  - **46x** Cykly snímacieho systému na kalibráciu snímacieho systému obrobkov
  - **14xx** Cykly snímacieho systému na určenie nesúososti obrobku a zaznamenanie vzťažného bodu

  Ďalšie informácie: "Cyklus 441 RYCHLA KONTROLA", Strana 308
- Cykly **451 MERANIE KINEMATIKY** (ISO: **G451**, možnosť č. 48 a **452KOMPENZACIA PREDVOL.** (ISO: **452**, možnosť č. 48) uložia do parametrov QS **QS144** až **QS146** namerané chyby polohy osí otáčania.

  Ďalšie informácie: "Cyklus 451 MERANIE KINEMATIKY (možnosť č. 48)", Strana 340

  Ďalšie informácie: "Cyklus 452 KOMPENZACIA PREDVOL. (Možnosť č. 48)", Strana 358
- Voliteľným parametrom stroja **maxToolLengthTT** (č. 122607) definuje výrobca stroja maximálnu dĺžku nástroja pre cykly snímacieho systému nástroja.

  Ďalšie informácie: "Merací nástroj s dĺžkou 0", Strana 382
- 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.

  Ďalšie informácie: "Nastaviť parametre stroja", Strana 383

2

Základy / prehľady

2.1 Úvod

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**.

Obrábania, ktoré sa často opakujú a ktoré obsahujú viaceré obrábacie kroky, sú v ovládaní uložené ako cykly. Aj prepočty súradníc a niektoré špeciálne funkcie sú k dispozícii ako cykly. Väčšina cyklov používa parametre Q ako odovzdávacie parametre.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Cykly vykonajú rozsiahle obrábania. Nebezpečenstvo kolízie!

- Pred spracovaním vykonajte test programu

Ak použijete pri cykloch s číslami vyššími ako **200** nepriame priradenia parametrov (napr. **Q210 = Q1**), nebude zmena priradeného parametra (napr. **Q1**) po definícii cyklu účinná. V takýchto prípadoch definujte parameter cyklu (napr. **Q210**) priamo.

Ak pri cykloch s číslami vyššími ako **200** definujete parameter posuvu, môžete softvérovým tlačidlom priradiť namiesto číselnej hodnoty aj posuv, ktorý je definovaný v bloku **TOOL CALL** (softvérové tlačidlo **FAUTO**). V závislosti od príslušného cyklu a príslušnej funkcie parametra posuvu máte k dispozícii ešte alternatívu posuvu **FMAX** (rýchloposuv), **FZ** (posuv na zub) a **FU** (posuv na otáčku).

Nezabudnite, že zmena posuvu **FAUTO** po definícii cyklu nemá žiadny účinok, pretože ovládanie pri spracovaní definície cyklu pevne priradí posuv interne z bloku **TOOL CALL**.

Ak chcete vymazať cyklus, ktorý obsahuje viacero čiastkových blokov, zobrazí ovládanie upozornenie, či chcete zmazať celý cyklus.

2.2 Skupiny cyklov k dispozícii

Prehľad obrábacích cyklov

CYCL DEF

▶ Stlačte tlačidlo **CYCL DEF**

Softvérové tlačidlo	Skupina cyklov	Strana
VŔTANIE/ ZÁVIT	Cykly na hĺbkové vŕtanie, vystruhovanie, vyvrtávanie a zahĺbenie	**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Programovanie obrábacích cyklov
VŔTANIE/ ZÁVIT	Cykly na rezanie vnútorného závitu, rezanie závitu a frézovanie závitu	**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Programovanie obrábacích cyklov
VÝREZY/ ČAPY/ DRÁŽKY	Cykly na frézovanie Výrezy, výčnelky, drážok a rovinné frézovanie	**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Programovanie obrábacích cyklov
PREP. SÚRAD.	Cykly na prepočet súradníc, pomocou ktorých môžete presúvať, otáčať, zrkadliť, zväčšovať a zmenšovať ľubovoľné obrysy	**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Programovanie obrábacích cyklov
SL CYKLY	Cykly SL (SubconturSubcontour-List), ktorými sa obrábajú obrysy skladajúce sa z viacerých navrstvených čiastkových obrysov, ako aj cykly na obrábanie plášťa valca a na frézovanie frézou s jedným ostrím	**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Programovanie obrábacích cyklov
BODOVÝ VZOR	Cykly na výrobu bodových rastrov, napr. rozstupová kružnica alebo dierovaná plocha, DataMatrix-Code	**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Programovanie obrábacích cyklov
OTOČIŤ	Cykly na obrábanie sústružením a na frézovanie odvaľovaním	**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Programovanie obrábacích cyklov
ŠPEC. CYKLY	Špeciálne cykly Čas zotrvania, Vyvolanie programu, Orientácia vretena, Gravírovanie, Tolerancia, Interpolačné sústruženie , Určiť naloženie, cykly ozubeného kolesa	**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Programovanie obrábacích cyklov
BRÚSENIE	Cykly na brúsenie, naostrenie brúsneho nástroja	**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Programovanie obrábacích cyklov

▷

▶ Príp. prepnite do špecifických obrábacích cyklov stroja

Takéto obrábacie cykly môže integrovať váš výrobca stroja.

Prehľad cyklov snímacieho systému

TOUCH PROBE

▶ Stlačte tlačidlo **TOUCH PROBE**

Softvérové tlačidlo	Skupina cyklov	Strana
ROTÁCIA	Cykly na automatické nasnímanie a kompenzovanie šikmej polohy obrobku	52
REF. BOD	Cykly na automatické nastavenie vzťažných bodov	132
MERAŤ	Cykly na automatickú kontrolu obrobku	234
ŠPEC. CYKLY	Špeciálne cykly	296
TS KALIBR.	Kalibrácia sním. systému	316
KINEMATIKA	Cykly na automatické kinematické meranie	334
CYKLY TT	Cykly na automatické meranie nástroja (aktivuje výrobca stroja)	380

▷

▶ Príp. ďalej prepnite na cykly snímacieho systému špecifické pre stroj, takéto cykly snímacieho systému môže integrovať výrobca vášho stroja

3

Práca s cyklami snímacieho systému

3.1 Všeobecne o cykloch snímacieho systému

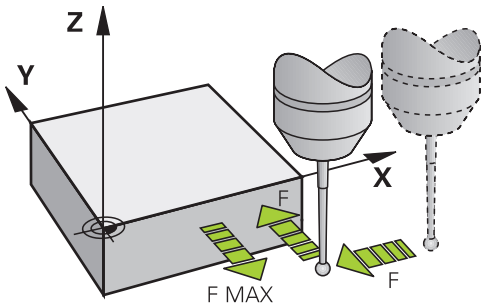
Ovládanie musí byť pripravené výrobcom stroja na použitie 3D snímacieho systému.

Kým sa vykonávajú funkcie snímacieho systému, deaktivuje ovládanie dočasne **Globálne nastavenia programu**.

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

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.
- 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**.



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.

Ďalšie informácie: "Pred prácou s cyklami snímacieho systému!", Strana 42

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).

Predpoklady

- Kalibrovaný snímací systém obrobku

  Ďalšie informácie: "Kalibrácia spínacieho snímacieho systému", Strana 316

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: Cyklus 460 KALIBROVAŤ SN. SYSTÉM
- Kalibrácia dĺžky: Cyklus 461 KALIBRÁCIA DĹŽKY SN. SYSTÉMU

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.
- Na dosiahnutie maximálnej presnosti musí byť posuv pri kalibrácii a snímaní identický.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

Zohľadnenie základného natočenia v ručnom režime

Ovládanie pri postupe snímania zohľadní aktívne základné natočenie a prisunie sa šikmo na obrobok.

Cykly snímacieho systému v prevádzkových režimoch Ručná prevádzka a El. ručné koliesko

Ovládanie poskytne v prevádzkových režimoch **Ručný režim** a **Elektrické ručné koliesko** cykly snímacieho systému, pomocou ktorých môžete:

- kalibrovať snímací systém
- Kompenzácia šikmej polohy obrobku
- Nastavenie vzťažných bodov

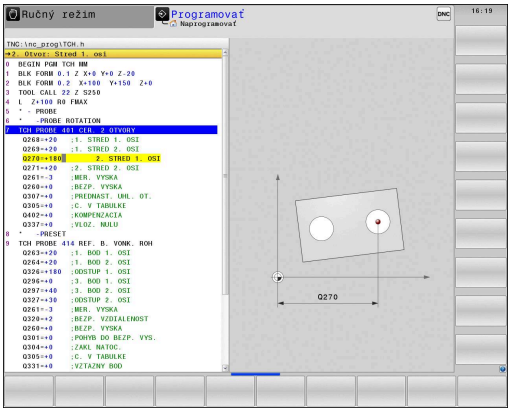
Cykly snímacieho systému na automatickú prevádzku

Okrem cyklov snímacieho systému, ktoré používate v prevádzkových režimoch Ručný režim a Elektrické ručné koliesko, ponúka ovládanie veľké množstvo cyklov na najrozmanitejšie možnosti použitia v automatickom režime:

- Kalibrácia spínacieho snímacieho systému
- Kompenzácia šikmej polohy obrobku
- Nastavenie vzťažných bodov
- Automatická kontrola obrobku
- Automatické premeranie nástroja

Cykly snímacieho systému naprogramujete v prevádzkovom režime **Programovanie** pomocou tlačidla **TOUCH PROBE**. 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.

Pre zjednodušenie programovania ovládanie zobrazí pomocný obrázok počas definície cyklu. V pomocnom obrázku sa zobrazí parameter, ktorý musíte vložiť (pozri obr. vpravo).



Definujte cyklus snímacieho systému v prevádzkovom režime Programovanie

Postupujte nasledovne:

- Stlačte tlačidlo **TOUCH PROBE**

- Zvoľte skupinu meracieho cyklu, napr. zadanie vzťažného bodu
- > Cykly na automatické premeranie nástroja sú k dispozícii, len ak je na to váš stroj pripravený.

- Vyberte cyklus, napr. **REF. B. VNUT. OBDL.**
- > Ovládanie otvorí dialógové okno a vyžiada si všetky vstupné hodnoty; ovládanie súčasne v pravej polovici obrazovky zobrazí grafiku, v ktorej má vkladaný parameter svetlý podklad.
- Zadajte všetky parametre požadované ovládaním
- Každý vstup potvrďte tlačidlom **ENT**
- > Po zadaní všetkých požadovaných údajov zatvorí ovládanie toto dialógové okno.

Bloky NC

```
11 TCH PROBE 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           ;VZTAZNY BOD ~
    Q332=+0           ;VZTAZNY 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           ;VZTAZNY BOD
```

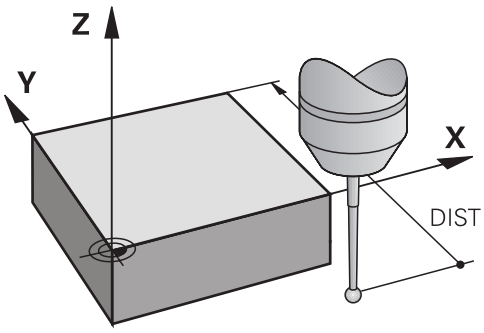
3.2 Pred prácou s cyklami snímacieho systému!

Aby sa dal pokryť čo najväčší rozsah použitia meracích úloh, sú vám k dispozícii možnosti nastavenia, ktoré určujú zásadný spôsob správania všetkých cyklov snímacieho systému.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC

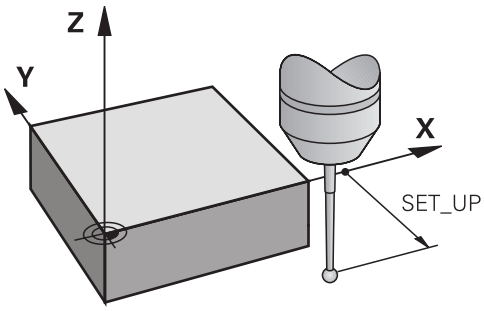
Maximálna dráha posuvu k snímaciemu bodu: DIST v tabuľke snímacieho systému

Ak sa snímací hrot v rámci dráhy určenej v **DIST** nevychýli, ovládanie zobrazí chybové hlásenie.



Bezpečnostná vzdialenosť po snímací bod: SET_UP v tabuľke snímacieho systému

V **SET_UP** 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 parametra **SET_UP**.



Orientácia infračerveného snímacieho systému do naprogramovaného smeru snímania: TRACK v tabuľke snímacieho systému

Na zvýšenie presnosti merania môžete prostredníctvom parametra **TRACK** = ON dosiahnuť, že sa infračervený snímací systém pred každou snímacou operáciou natočí v smere programovaného smeru snímania. Snímací hrot sa tým vychýli vždy v rovnakom smere.

> Ak zmeníte nastavenie **TRACK** = ON, musíte snímací systém znovu kalibrovať.

Spínací snímací systém, posuv pri snímaní: F v tabuľke snímacieho systému

V **F** určíte posuv, ktorým má ovládanie snímať obrobok.

F nemôže byť nikdy definované na vyššiu hodnotu, aká je definovaná vo voliteľnom parametri stroja **maxTouchFeed** (č. 122602).

Pri cykloch snímacieho systému môže byť aktívny potenciometer posuvu. Potrebné nastavenia určí výrobca vášho stroja. (Parameter **overrideForMeasure** (č. 122604), sa musí príslušne nakonfigurovať.)

Spínací snímací systém, posuv pre polohovacie pohyby: FMAX

V **FMAX** určíte posuv, ktorým ovládanie predpolohuje snímací systém a polohuje medzi meranými bodmi.

Spínací snímací systém, rýchloposuv pre polohovacie pohyby: F_PREPOS v tabuľke snímacieho systému

V **F_PREPOS** určíte, či má ovládanie polohovať posuvom určeným v FMAX alebo v rýchlom chode stroja.

- Vstupná hodnota = **FMAX_PROBE**: Polohovať s posuvom z **FMAX**
- Vstupná hodnota = **FMAX_MACHINE**: Predpolohovať rýchloposuvom stroja

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**.

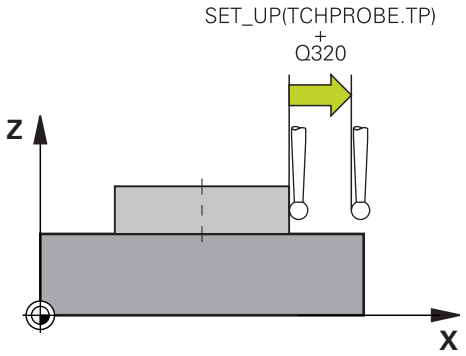
Predbežná poloha

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

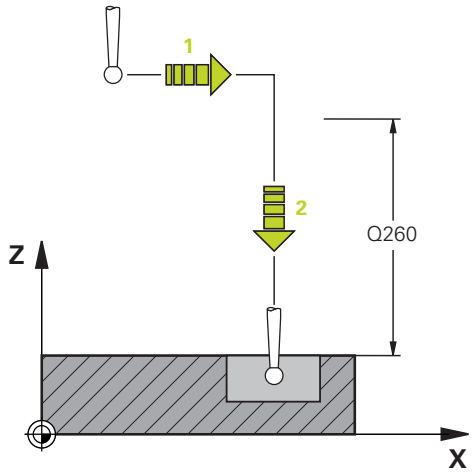
Cykly snímacieho systému s číslom **400** až **499** alebo **1400** až **1499** uvedú snímací systém do predbežnej polohy podľa nasledujúcej polohovacej logiky:

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 44

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



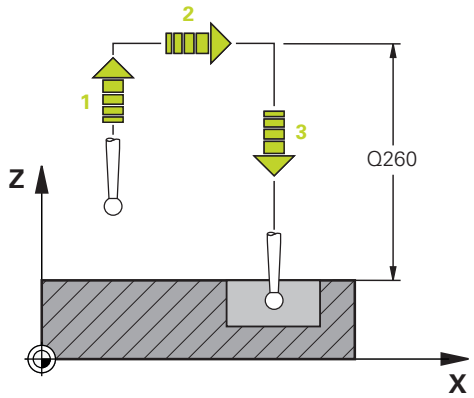
Aktuálna poloha< Q260 BEZP. VYSKA

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 44

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

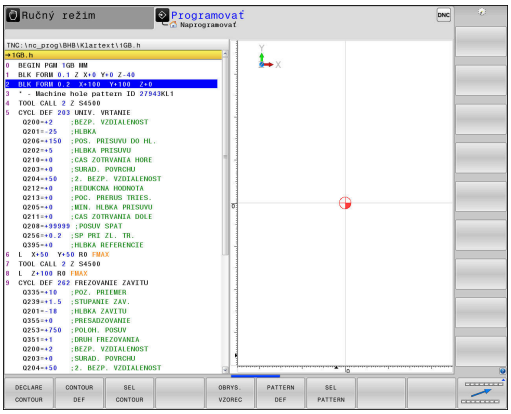


3.3 Implicitné hodnoty programu pre cykly

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 budú globálne účinné pre všetky cykly použité v NC programe. V príslušnom cykle pridáte potom odkaz na hodnotu, ktorú ste definovali na začiatku programu.

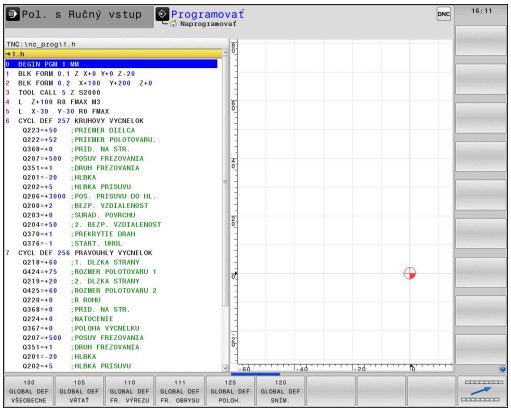
K dispozícii sú nasledujúce funkcie **GLOBAL DEF**:



Softvérové tlačidlo	Obrábacie vzory	Strana
100 GLOBAL DEF VŠEOBECNE	**GLOBAL DEF** VŠEOBECNE Definícia všeobecne platných parametrov cyklov	49
105 GLOBAL DEF VŘTAŤ	**GLOBAL DEF** VŘTANIE Definícia špeciálnych parametrov cyklov vŕtania	**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Programovanie obrábacích cyklov
110 GLOBAL DEF FR. VÝREZU	**GLOBAL DEF** FRÉZOVANIE VÝREZOV Definícia špeciálnych parametrov cyklov na frézovanie výrezov	**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Programovanie obrábacích cyklov
111 GLOBAL DEF FR. OBRYSU	**GLOBAL DEF** FRÉZOVANIE OBRYSU Definícia špeciálnych parametrov na frézovanie obrysu	**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Programovanie obrábacích cyklov
125 GLOBAL DEF POLOH.	**GLOBAL DEF** POLOHOVANIE Definícia správania polohovania pri **CYCL CALL PAT**	**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Programovanie obrábacích cyklov
120 GLOBAL DEF SNÍM.	**GLOBAL DEF** SNÍM. Definícia špeciálnych parametrov cyklov snímacieho systému	50

Zadanie GLOBAL DEF

Postupujte nasledovne:

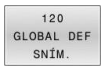


- Stlačte tlačidlo **PROGRAMOVANIE**

- Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**

- Stlačte tlačidlo **PREDLOHY PROGRAMU**

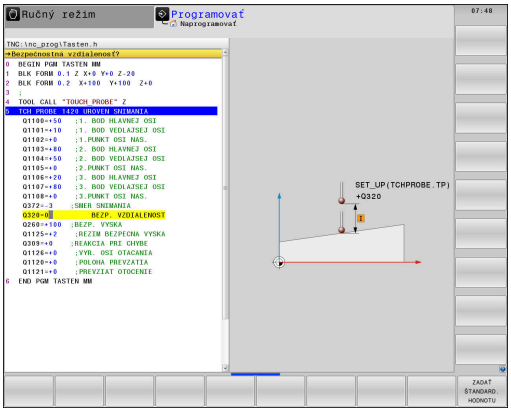
- Stlačte softvérové tlačidlo **GLOBAL DEF**



- Vyberte požadovanú funkciu GLOBAL-DEF, napr. stlačte softvérové tlačidlo **GLOBAL DEF SNÍM.**
- Zadajte potrebné definície
- Vždy potvrďte tlačidlom **ENT**

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.

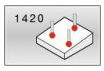


Postupujte pritom takto:

- Stlačte tlačidlo **PROGRAMOVANIE**

- Stlačte tlačidlo **TOUCH PROBE**

- Vyberte požadovanú skupinu cyklov, napr. rotácia



- Vyberte požadovaný cyklus, napr. **UROVEN SNIMANIA**
> Ak pre to existuje globálny parameter, zobrazí ovládanie softvérové tlačidlo **ZADAŤ ŠTANDARD. HODNOTU**.

- Stlačte softvérové tlačidlo **ZADAŤ ŠTANDARD. HODNOTU**
> Ovládanie zapíšte do definície cyklu slovo **PREDEF** (anglicky: preddefinované) 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 vykonajte test programu
- Do cyklov zadajte fixnú hodnotu, potom **GLOBAL DEF** nezmení hodnoty

Všeobecne platné globálne údaje

Parametre platia pre všetky obrábacie cykly **2xx**, ako aj pre cykly **880, 1017**, **1018**, **1021**, **1022**, **1025** a cykly snímacieho systému **451**, **452**, **453**

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
```

Globálne údaje pre snímacie funkcie

Parametre sa vzťahujú na všetky cykly snímacieho systému **4xx** a **14xx**, ako aj na cykly **271**, **286**, **287**, **880**, **1021**, **1022**, **1025**, **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.
```

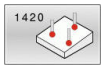
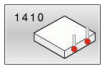
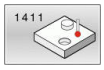
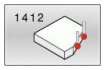
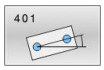
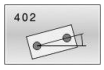
4

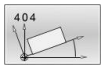
Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie šikmej polohy obrobku

4.1 Prehľad

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.

Softvérové tlačidlo	cyklus	Strana
	Cyklus 1420 UROVEN SNIMANIA ■ Automatické zaznamenávanie pomocou troch bodov ■ Kompenzácia pomocou funkcie Základné natočenie alebo Otočenie kruhového stola	65
	Cyklus 1410 HRANA SNIMANIA ■ Automatické zaznamenávanie pomocou dvoch bodov ■ Kompenzácia pomocou funkcie Základné natočenie alebo Otočenie kruhového stola	72
	Cyklus 1411 SNIMANIE DVOCH KRUHOV ■ Automatické zaznamenávanie pomocou dvoch otvorov alebo výčnelkov ■ Kompenzácia pomocou funkcie Základné natočenie alebo Otočenie kruhového stola	79
	Cyklus 1412 SNIMANIE SIKMEJ HRANY ■ Automatické zaznamenávanie pomocou dvoch bodov na šikmej hrane ■ Kompenzácia pomocou funkcie Základné natočenie alebo Otočenie kruhového stola	87
	Cyklus 1416 SNÍMAŤ PRIESEČNÍK ■ Automatické zaznamenanie priesečníka pomocou štyroch snímacích bodov na dvoch priamkach ■ Kompenzácia pomocou funkcie Základné natočenie alebo Otočenie kruhového stola	95
	Cyklus 400 ZAKL NATOC. ■ Automatické zaznamenávanie pomocou dvoch bodov ■ Kompenzácia pomocou funkcie Základné natočenie	105
	Cyklus 401 CER. 2 OTVORY ■ Automatické zaznamenávanie pomocou dvoch otvorov ■ Kompenzácia pomocou funkcie Základné natočenie	109
	Cyklus 402 CER. 2 CAPY ■ Automatické zaznamenávanie pomocou dvoch výčnelkov ■ Kompenzácia pomocou funkcie Základné natočenie	114

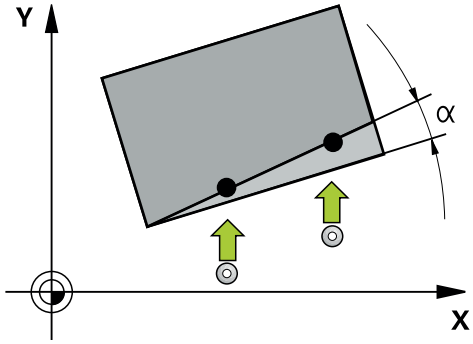
Softvérové tlačidlo	cyklus	Strana
	Cyklus 403 CER NAD. OSOU OT. ■ Automatické zaznamenávanie pomocou dvoch bodov ■ Kompenzácia pomocou otočenia kruhového stola	119
	Cyklus 405 CERVENA CEZ OS C ■ Automatické nasmerovanie uhlového posunutia medzi stredovým bodom otvoru a kladnou osou Y ■ Kompenzácia pomocou otočenia kruhového stola	124
	Cyklus 404 NAST. ZAKL. NATOC. ■ Vloženie ľubovoľného základného natočenia	128

4.2 Základy cyklov snímacieho systému 14xx

Spoločné znaky cyklov snímacích systémov 14xx pre natočenia

Cykly môžu zisťovať otočenie a obsahujú nasledovné:

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



Pokyny na programovanie a ovládanie:

- 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.

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

Vyhodnotenie – vzťažný bod:

- 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.

Pokyny na obsluhu:

- Pri snímaní sa zohľadňujú existujúce 3D kalibračné údaje. Keď tieto kalibračné údaje neexistujú, môžu vzniknúť odchýlky.
- 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.

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.

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 **"?"**. Môžete tak urobiť pomocou softvérového tlačidla **VLOŽIŤ TEXT**. Podľa objektu musíte definovať požadované polohy, ktoré určujú smer vašej snímacej operácie, pozrite si "Príklady".

Priebeh cyklu:

1 Cyklus preruší program NC
2 Zobrazí sa dialógové okno

Postupujte nasledovne:

- Pomocou smerových tlačidiel osí predpolohujte snímací systém na požadovaný bod

  alebo
- Použite ručné koliesko na predpolohovanie
- V prípade potreby zmeňte podmienky snímania, ako napr. smer snímania
- Stlačte **Štart NC**
- > Ak ste pre spätný posuv na bezpečnú výšku **Q1125** naprogramovali hodnotu 1 alebo 2, otvorí ovládanie prekrývacie okno. V tomto okne sa opisuje, že režim návratu na bezpečnú výšku nie je možný.
- Kým je otvorené prekrývacie okno, prechádzajte pomocou tlačidiel osí na bezpečnú polohu
- Stlačte **Štart NC**
- > Program bude pokračovať.

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

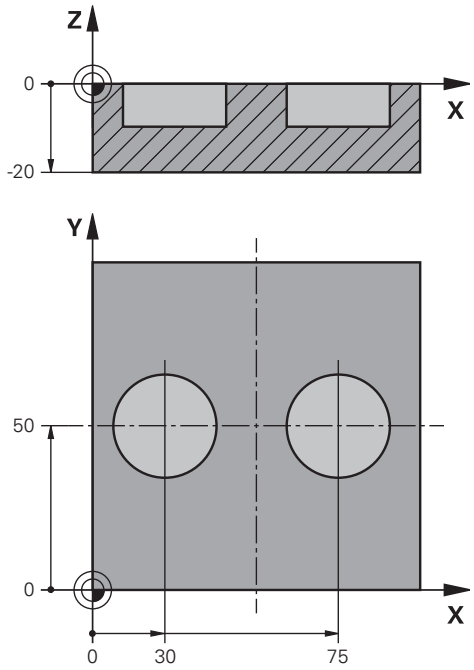
Pokyny na programovanie a ovládanie:

- Požadované polohy nájdete vo vašom výkrese.
- Poloautomatický režim sa vykoná len v prevádzkových režimoch stroja, nie v teste programu.
- 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

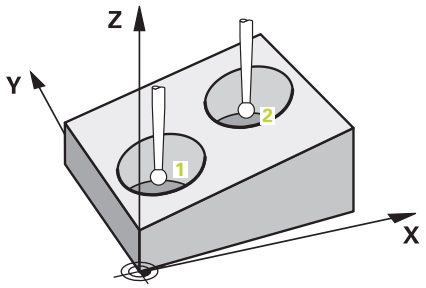
Dôležité: Zadajte **požadované polohy** z vášho výkresu!

V príkladoch sa používajú požadované polohy z tohto výkresu.



Diera

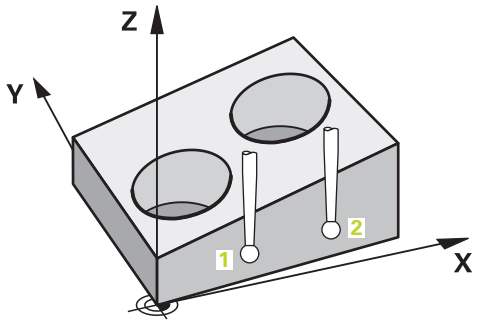
V tomto príklade sa vyrovnávajú dve diery. Snímania sa vykonávajú v osi X (hlavná os) a osi Y (vedľajšia os). Preto musíte pre tieto osi nutne definovať požadovanú polohu! Požadovaná poloha osi Z (os nástroja) nie je potrebná, pretože nesnímate žiaden rozmer v tomto smere.



11 TCH PROBE 1411 SNIMANIE DVOCH KRUHOV ~	; Definovanie cyklu
QS1100= "?30" ;1. BOD HLAVNEJ OSI ~	; požadovaná poloha 1 hlavnej osi prednastavená, avšak poloha obrobku je neznáma.
QS1101= "?50" ;1. BOD VEDLAJSEJ OSI ~	; požadovaná poloha 1 vedľajšej osi prednastavená, avšak poloha obrobku je neznáma.
QS1102= "?" ;1.PUNKT OSI NAS. ~	; Požadovaná poloha 1 osi nástroja neznáma
Q1116=+10 ;PRIEMER 1 ~	; Priemer 1. polohy
QS1103= "?75" ;2. BOD HLAVNEJ OSI ~	; požadovaná poloha 2 hlavnej osi prednastavená, avšak poloha obrobku je neznáma.
QS1104= "?50" ;2. BOD VEDLAJSEJ OSI ~	; požadovaná poloha 2 vedľajšej osi prednastavená, avšak poloha obrobku je neznáma.
QS1105= "?" ;2.PUNKT OSI NAS. ~	; Požadovaná poloha 2 osi nástroja neznáma
Q1117=+10 ;PRIEMER 2 ~	; Priemer 2. polohy
Q1115=+0 ;TYP GEOMETRIE ~	; Typ geometrie Dva otvory
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	

Hrana

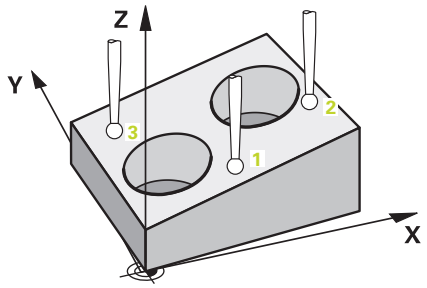
V tomto príklade vyrovnávate jednu hranu. Snímanie sa vykonáva v osi Y (vedľajšia os). Preto musíte pre túto os nutne definovať požadovanú polohu! Požadované polohy osi X (hlavná os) a osi Z (os nástroja) nie sú potrebné, pretože nesnímate žiaden rozmer v tomto smere.



11 TCH PROBE 1410 HRANA SNIMANIA ~		; Definovanie cyklu
QS1100= "?"	**;1. BOD HLAVNEJ OSI ~**	; Požadovaná poloha 1 hlavnej osi neznáma
QS1101= "?0"	**;1. BOD VEDLAJSEJ OSI ~**	; požadovaná poloha 1 vedľajšej osi prednastavená, avšak poloha obrobku je neznáma.
QS1102= "?"	**;1.PUNKT OSI NAS. ~**	; Požadovaná poloha 1 osi nástroja neznáma
QS1103= "?"	**;2. BOD HLAVNEJ OSI ~**	; Požadovaná poloha 2 hlavnej osi neznáma
QS1104= "?0"	**;2. BOD VEDLAJSEJ OSI ~**	; požadovaná poloha 2 vedľajšej osi prednastavená, avšak poloha obrobku je neznáma.
QS1105= "?"	**;2.PUNKT OSI NAS. ~**	; Požadovaná poloha 2 osi nástroja neznáma
Q372=+2	**;SMER SNIMANIA ~**	; Smer snímania Y+
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**	

Rovina

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



11 TCH PROBE 1420 UROVEN SNIMANIA ~	; Definovanie cyklu
QS1100= "?50" ;1. BOD HLAVNEJ OSI ~	; požadovaná poloha 1 hlavnej osi prednastavená, avšak poloha obrobku je neznáma.
QS1101= "?10" ;1. BOD VEDLAJSEJ OSI ~	; požadovaná poloha 1 vedľajšej osi prednastavená, avšak poloha obrobku je neznáma.
QS1102= "?0" ;1.PUNKT OSI NAS. ~	; požadovaná poloha 1 osi nastroja prednastavená, avšak poloha obrobku je neznáma.
QS1103= "?80" ;2. BOD HLAVNEJ OSI ~	; požadovaná poloha 2 hlavnej osi prednastavená, avšak poloha obrobku je neznáma.
QS1104= "?50" ;2. BOD VEDLAJSEJ OSI ~	; požadovaná poloha 2 vedľajšej osi prednastavená, avšak poloha obrobku je neznáma.
QS1105= "?0" ;2.PUNKT OSI NAS. ~	; požadovaná poloha 2 osi nastroja prednastavená, avšak poloha obrobku je neznáma.
QS1106= "?20" ;3. BOD HLAVNEJ OSI ~	; požadovaná poloha 3 hlavnej osi prednastavená, avšak poloha obrobku je neznáma.
QS1107= "?80" ;3. BOD VEDLAJSEJ OSI ~	; požadovaná poloha 3 vedľajšej osi prednastavená, avšak poloha obrobku je neznáma.
QS1108= "?0" ;3.PUNKT OSI NAS. ~	; požadovaná poloha 3 osi nastroja prednastavená, avšak poloha obrobku je neznáma.
Q372=-3 ;SMER SNIMANIA ~	; Smer snímania Z-
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	

Vyhodnotenie tolerancií

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

Sú možné nasledujúce zadania s toleranciami:

Tolerancie	Príklad
DIN EN ISO 286-2	10H7
DIN ISO 2768-1	10m
Prípustné odchýlky	10 + 0,01 – 0,015

Možné sú nasledujúce kombinácie rozmerov:

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

Ak naprogramujete hodnotu s toleranciou, ovládanie monitoruje tolerančný rozsah. Ovládanie zapíše stavy Dobrý, Oprava alebo Nepodarok do výstupného parametra **Q183**. Ak je naprogramovaná korekcia vzťažného bodu, ovládanie skoriguje aktívny vzťažný bod po snímaní.

Nasledujúce parametre cyklov umožňujúc zadanie s toleranciou:

- **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:

- Spustenie definície cyklu
- Definovanie parametrov cyklu
- Stlačte softvérové tlačidlo **VLOŽIŤ TEXT**
- Zadajte požadovaný rozmer vrátane tolerancie

Ak naprogramujete nesprávnu toleranciu, ovládanie ukončí spracúvanie s chybovým hlásením.

Priebeh cyklu

Ak je skutočná poloha mimo tolerancie, správanie ovládania bude nasledovné:

- **Q309 = 0**: Ovládanie nepreruší proces.
- **Q309 = 1**: Ovládanie preruší program s hlásením pri Nepodarku a Oprave.
- **Q309 = 2**: Ovládanie preruší program s hlásením pri Nepodarku.

Ak Q309 = 1 alebo 2, postupujte nasledovne:

> Ovládanie otvorí dialógové okno a zobrazí všetky požadované a skutočné rozmery objektu.

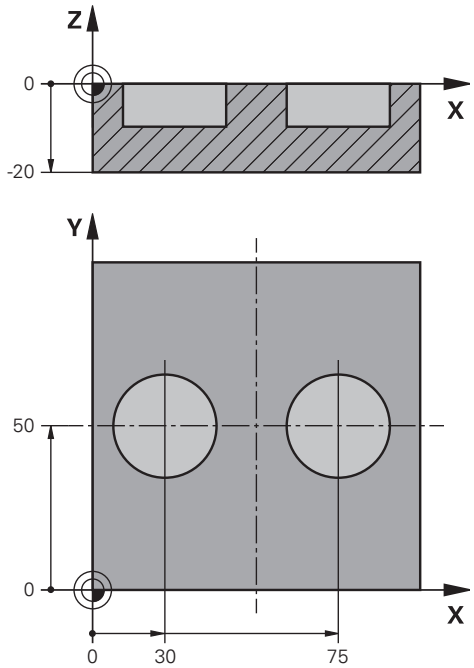
▶ Prerušte NC program softvérovým tlačidlom **ZRUŠ.**

alebo

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

Dbajte na to, že cykly snímacích systémov vrátia späť odchýlky vo vzťahu k stredu tolerancie v parametroch **Q98x** a **Q99x**. Tieto hodnoty tak predstavujú tie isté korekčné veličiny, ktoré vykonáva cyklus, keď sú naprogramované parametre **Q1120** a **Q1121**. 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



11 TCH PROBE 1411	SNIMANIE DVOCH KRUHOV ~	Definovanie cyklu
Q1100=+30	;1. BOD HLAVNEJ OSI ~	Požadovaná poloha 1 hlavnej osi
Q1101=+50	;1. BOD VEDLAJSEJ OSI ~	Požadovaná poloha 1 vedľajšej osi
Q1102=-5	;1.PUNKT OSI NAS. ~	Požadovaná poloha 1 osi nástroja
QS1116="+8-2-1"	;PRIEMER 1 ~	Požadovaný rozmer 1 vrát. tolerancie
Q1103=+75	;2. BOD HLAVNEJ OSI ~	Požadovaná poloha 2 hlavnej osi
Q1104=+50	;2. BOD VEDLAJSEJ OSI ~	Požadovaná poloha 2 vedľajšej osi
QS1105=-5	;2.PUNKT OSI NAS. ~	Požadovaná poloha 2 osi nástroja
QS1117="+8-2-1"	;PRIEMER 2 ~	Požadovaný rozmer 2 vrát. tolerancie
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	

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.

Na to prednastavte potrebnú požadovanú polohu **„@“**. Môžete tak urobiť pomocou softvérového tlačidla **VLOŽIŤ TEXT**. Po „**@**“ môžete zadať skutočnú polohu.

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 parametrov Q **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 sčasti definované monitorovaním 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
```

4.3 Cyklus 1420 UROVEN SNIMANIA

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", Strana 311

Cyklus poskytuje aj nasledujúce možnosti:

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

  Ďalšie informácie: "Poloautomatický režim", Strana 55
- Pre cyklus sa môžu voliteľne monitorovať tolerancie. Pri tom môžete monitorovať polohu a veľkosť objektu.

  Ďalšie informácie: "Vyhodnotenie tolerancií", Strana 61
- Ak ste presnú polohu zistili vopred, môžete ju v cykle zadefinovať ako skutočnú polohu.

  Ďalšie informácie: "Odovzdanie skutočnej polohy", Strana 64

Priebeh cyklu

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

  Ďalšie informácie: "Polohovacia logika", Strana 45

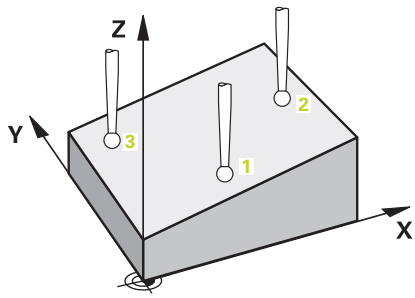
2 Následne sa snímací systém presunie na zadanú výšku merania **Q1102** a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom **F** z tabuľky snímacieho systému.

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", Strana 308
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

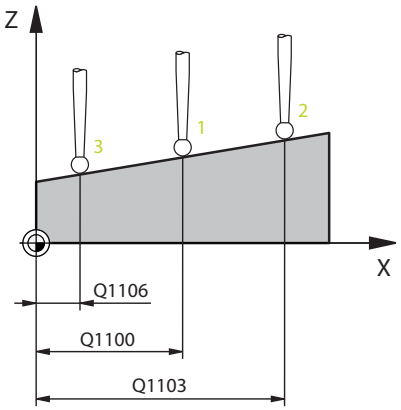
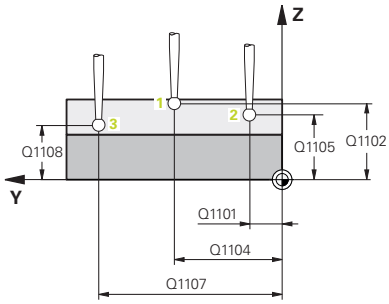
- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Tri snímacie body nesmú ležať na priamke, aby mohlo ovládanie vypočítať hodnoty uhlov.
- Prostredníctvom definície požadovaných polôh vyplynie požadovaný priestorový uhol. Cyklus uloží nameraný priestorový uhol do parametrov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

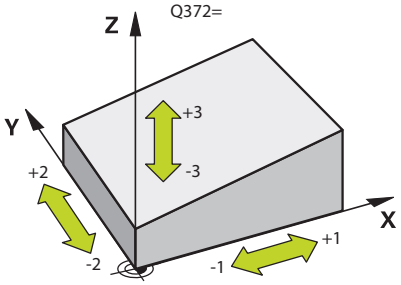
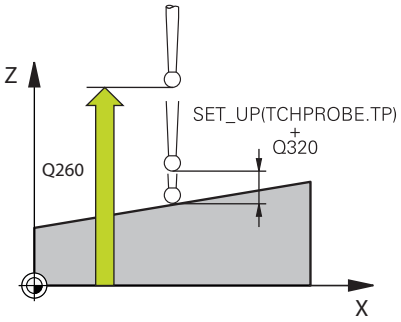
- Spoločnosť HEIDENHAIN odporúča nepoužívať pri tomto cykle žiaden uhol osi!

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.

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 55 ■ **-, +**: Vyhodnotenie tolerancie, pozrite si Strana 61 ■ **@**: Odovzdanie aktuálnej polohy, pozrite si Strana 64
	**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
```

4.4 Cyklus 1410 HRANA SNIMANIA

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", Strana 311

Cyklus poskytuje aj nasledujúce možnosti:

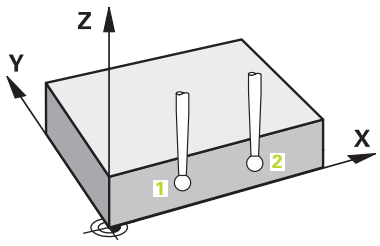
- Ak sú súradnice snímacích bodov neznáme, môžete vykonať cyklus v poloautomatickom režime.

  Ďalšie informácie: "Poloautomatický režim", Strana 55
- Pre cyklus sa môžu voliteľne monitorovať tolerancie. Pri tom môžete monitorovať polohu a veľkosť objektu.

  Ďalšie informácie: "Vyhodnotenie tolerancií", Strana 61
- Ak ste presnú polohu zistili vopred, môžete ju v cykle zadefinovať ako skutočnú polohu.

  Ďalšie informácie: "Odovzdanie skutočnej polohy", Strana 64

Priebeh cyklu



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

   Ďalšie informácie: "Polohovacia logika", Strana 45

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", Strana 308
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**.

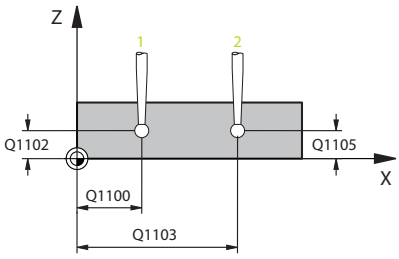
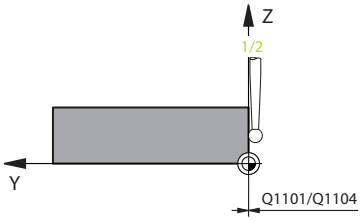
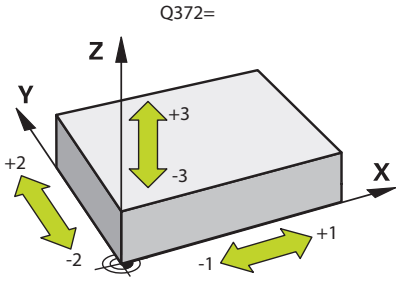
Upozornenie v spojení s osami otáčania:

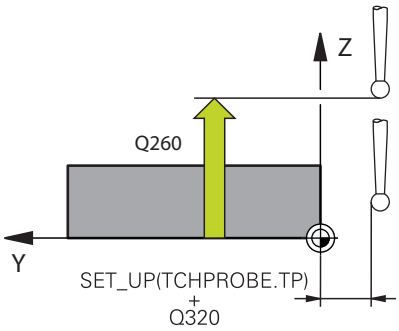
- Keď v natočenej rovine obrábania zistíte základné natočenie, musíte rešpektovať nasledovné:
  - Keď sa aktuálne súradnice osí otáčania a definované uhly natočenia (menu 3D-ROT) zhodujú, je rovina obrábania konzistentná. Ovládanie vypočítava základné natočenie vo vstupnom súradnicovom systéme **I-CS**.
  - 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.

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 55 ■ **-, +**: Vyhodnotenie tolerancie, pozrite si Strana 61 ■ **@**: Odovzdanie aktuálnej polohy, pozrite si Strana 64
	**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**
	**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
```

4.5 Cyklus 1411 SNIMANIE DVOCH KRUHOV

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", Strana 311

Cyklus poskytuje aj nasledujúce možnosti:

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

  Ďalšie informácie: "Poloautomatický režim", Strana 55
- Pre cyklus sa môžu voliteľne monitorovať tolerancie. Pri tom môžete monitorovať polohu a veľkosť objektu.

  Ďalšie informácie: "Vyhodnotenie tolerancií", Strana 61
- Ak ste presnú polohu zistili vopred, môžete ju v cykle zadefinovať ako skutočnú polohu.

  Ďalšie informácie: "Odovzdanie skutočnej polohy", Strana 64

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 45

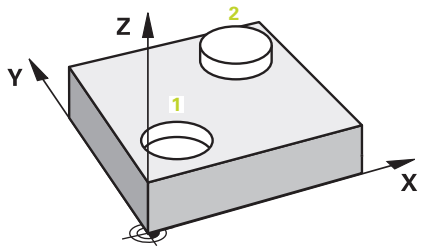
2 Snímací systém sa posunie pomocou **FMAX** (snímacieho systému) do zadanej výšky merania **Q1102**.

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", Strana 308
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**.

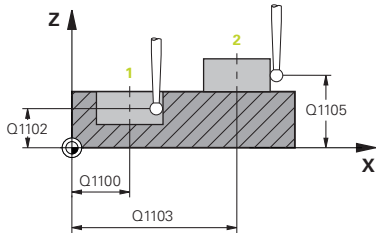
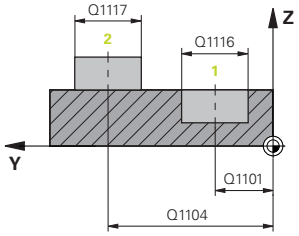
Upozornenie v spojení s osami otáčania:

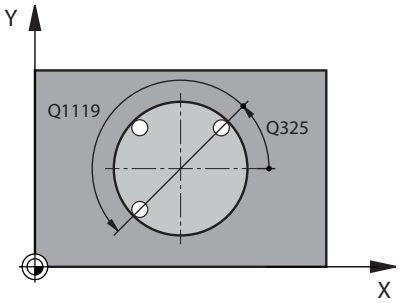
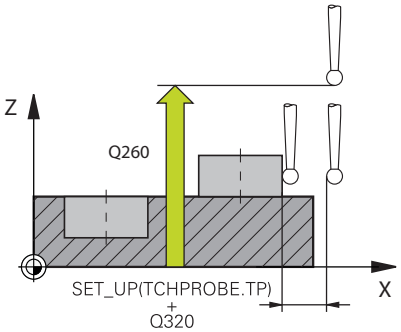
- Keď v natočenej rovine obrábania zistíte základné natočenie, musíte rešpektovať nasledovné:
  - Keď sa aktuálne súradnice osí otáčania a definované uhly natočenia (menu 3D-ROT) zhodujú, je rovina obrábania konzistentná. Ovládanie vypočítava základné natočenie vo vstupnom súradnicovom systéme **I-CS**.
  - 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.

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 55 ■ **"...-...+..."**: Vyhodnotenie tolerancie, pozrite si Strana 61 ■ **"...@..."**: Odovzdanie aktuálnej polohy, pozrite si Strana 64
	**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 61
	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 61
	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
```

4.6 Cyklus 1412 SNIMANIE SIKMEJ HRANY

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", Strana 311

Cyklus poskytuje aj nasledujúce možnosti:

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

  Ďalšie informácie: "Poloautomatický režim", Strana 55
- Ak ste presnú polohu zistili vopred, môžete ju v cykle zadefinovať ako skutočnú polohu.

  Ďalšie informácie: "Odovzdanie skutočnej polohy", Strana 64

Priebeh cyklu

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

  Ďalšie informácie: "Polohovacia logika", Strana 45

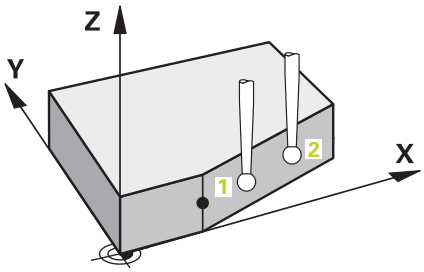
2 Následne polohuje ovládanie snímací systém na zadanú výšku merania **Q1102** a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom **F** z tabuľky snímacieho systému.

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", Strana 308
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**.

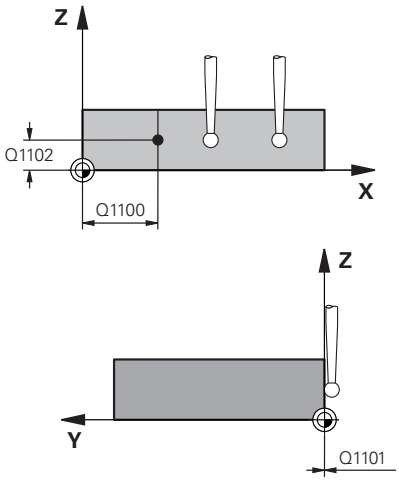
Upozornenie v spojení s osami otáčania:

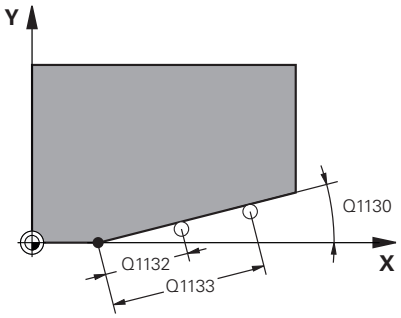
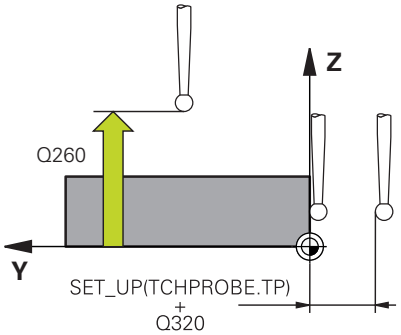
- Keď v natočenej rovine obrábania zistíte základné natočenie, musíte rešpektovať nasledovné:
  - Keď sa aktuálne súradnice osí otáčania a definované uhly natočenia (menu 3D-ROT) zhodujú, je rovina obrábania konzistentná. Ovládanie vypočítava základné natočenie vo vstupnom súradnicovom systéme **I-CS**.
  - 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.

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 55 ■ **-, +**: Vyhodnotenie tolerancie, pozrite si Strana 61 ■ **@**: Odovzdanie aktuálnej polohy, pozrite si Strana 64
	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
```

4.7 Cyklus 1416 SNÍMAŤ PRIESEČNÍK

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", Strana 311

Cyklus poskytuje aj nasledujúce možnosti:

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

  Ďalšie informácie: "Poloautomatický režim", Strana 55
- Ak ste presnú polohu zistili vopred, môžete ju v cykle zadefinovať ako skutočnú polohu.

  Ďalšie informácie: "Odovzdanie skutočnej polohy", Strana 64

Priebeh cyklu

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

  Ďalšie informácie: "Polohovacia logika", Strana 45

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

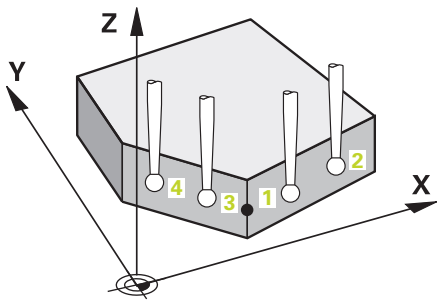
3 Ak naprogramujete **REZIM BEZPECNA VYSKA Q1125**, polohuje ovládanie snímací systém pomocou **FMAX_PROBE** späť na bezpečnú výšku **Q260**.

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", Strana 308
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**.

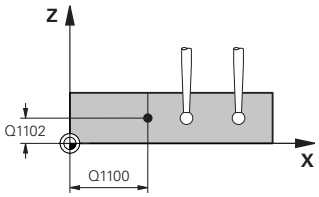
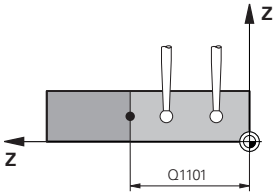
Upozornenie v spojení s osami otáčania:

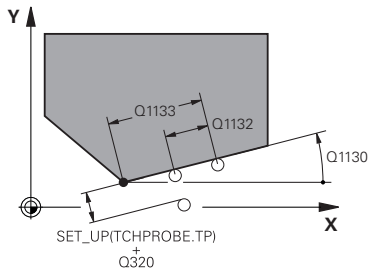
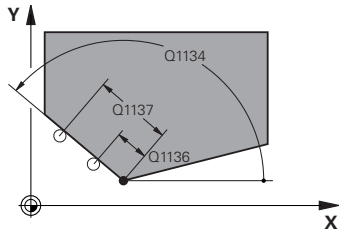
- Keď v natočenej rovine obrábania zistíte základné natočenie, musíte rešpektovať nasledovné:
  - Keď sa aktuálne súradnice osí otáčania a definované uhly natočenia (menu 3D-ROT) zhodujú, je rovina obrábania konzistentná. Ovládanie vypočítava základné natočenie vo vstupnom súradnicovom systéme **I-CS**.
  - 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**.

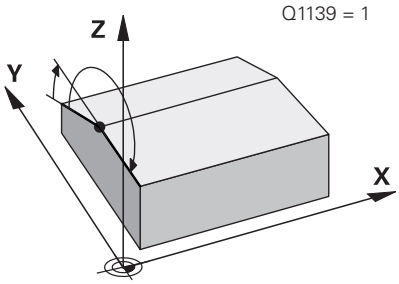
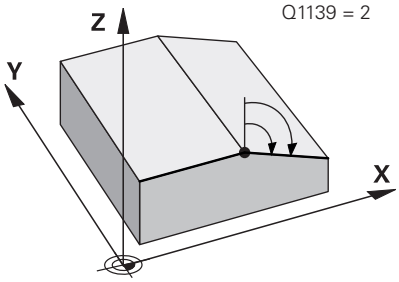
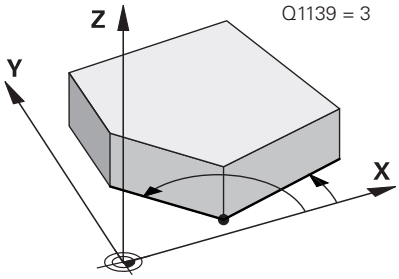
Vyrovnanie osí otočného stola:

- 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.

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 55 ■ **@**: Odovzdanie aktuálnej polohy, pozrite si Strana 64
	**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**

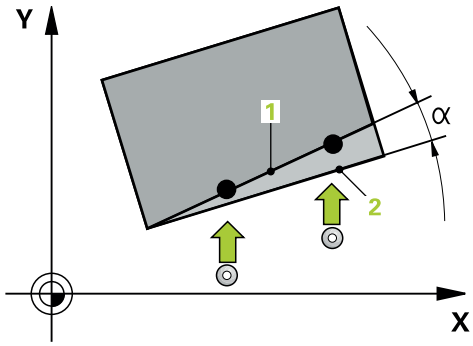
Príklad

```
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
```

4.8 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", Strana 54.

4.9 Cyklus 400 ZAKL NATOC.

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.

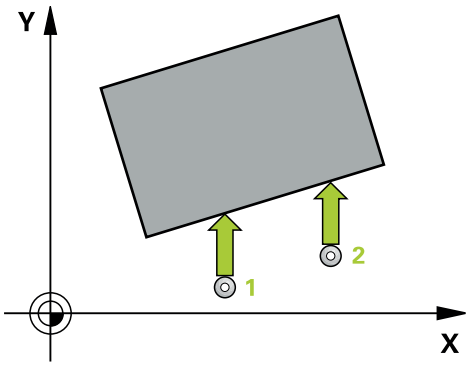
> Namiesto cyklu **400 ZAKL NATOC.** spoločnosť HEIDENHAIN odporúča nasledujúce výkonnejšie cykly:
> - **1410 HRANA SNIMANIA**
> - **1412 SNIMANIE SIKMEJ HRANY**

Súvisiace témy

- Cyklus **1410 HRANA SNIMANIA**
  Ďalšie informácie: "Cyklus 1410 HRANA SNIMANIA", Strana 72
- Cyklus **1412 SNIMANIE SIKMEJ HRANY**
  Ďalšie informácie: "Cyklus 1412 SNIMANIE SIKMEJ HRANY", Strana 87

Priebeh cyklu

1. Ovládanie polohuje snímací systém pomocou polohovacej logiky do vopred určenej polohy prvého snímacieho bodu **1**.
   Ďalšie informácie: "Polohovacia logika", Strana 45
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!

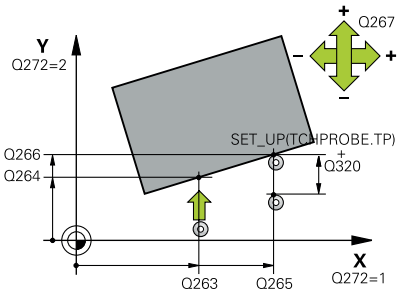
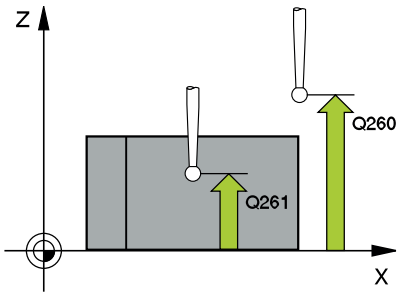
- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a cyklus **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- Vopred resetujte prepočty súradníc

- 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 namera-nej 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
```

4.10 Cyklus 401 CER. 2 OTVORY

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.

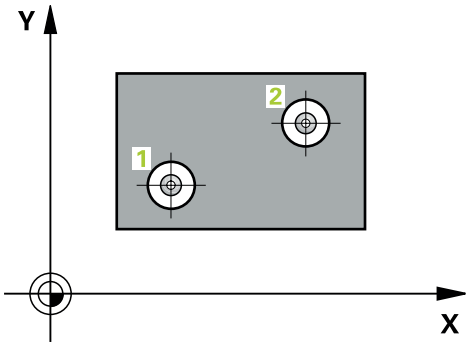
> Namiesto cyklu **401 CER. 2 OTVORY** spoločnosť HEIDENHAIN odporúča výkonnejší cyklus **1411 SNIMANIE DVOCH KRUHOV**.

Súvisiace témy

- Cyklus **1411 SNIMANIE DVOCH KRUHOV**
  Ďalšie informácie: "Cyklus 1411 SNIMANIE DVOCH KRUHOV", Strana 79

Priebeh cyklu

1. Ovládanie polohuje snímací systém pomocou polohovacej logiky na zadaný stredový bod prvého otvoru **1**
   Ďalšie informácie: "Polohovacia logika", Strana 45
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!

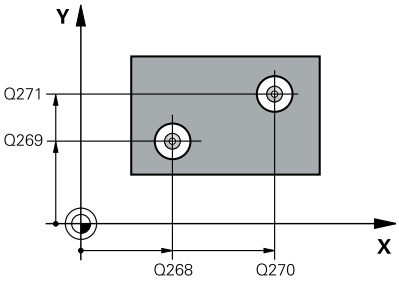
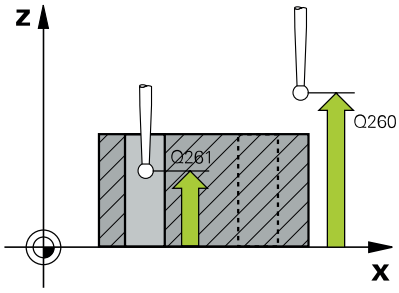
- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a cyklus **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- Vopred resetujte prepočty súradníc

- 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 namera-nej 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
```

4.11 Cyklus 402 CER. 2 CAPY

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.

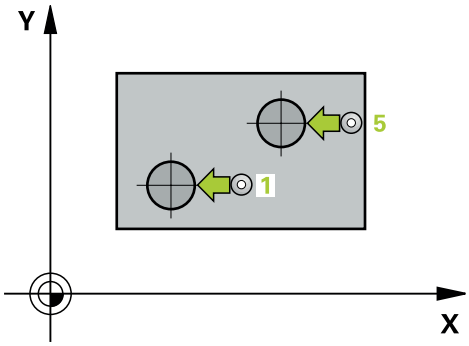
> Namiesto cyklu **402 CER. 2 CAPY** spoločnosť HEIDENHAIN odporúča výkonnejší cyklus **1411 SNIMANIE DVOCH KRUHOV**.

Súvisiace témy

- Cyklus **1411 SNIMANIE DVOCH KRUHOV**
  Ďalšie informácie: "Cyklus 1411 SNIMANIE DVOCH KRUHOV", Strana 79

Priebeh cyklu

1. Ovládanie polohuje snímací systém pomocou polohovacej logiky do vopred určenej polohy prvého snímacieho bodu **1**.
   Ďalšie informácie: "Polohovacia logika", Strana 45
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!

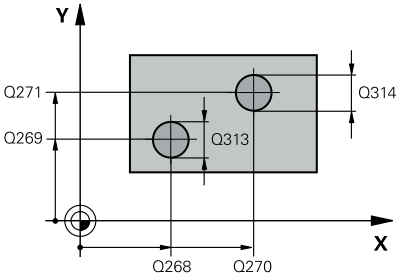
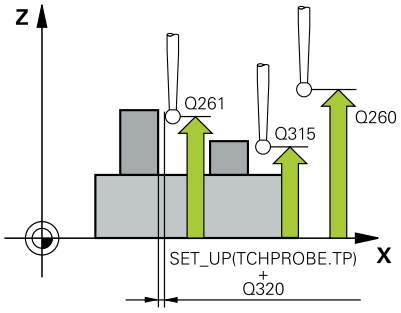
- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a cyklus **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- Vopred resetujte prepočty súradníc

- 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 namera-nej 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 tabuľ-ky 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
```

4.12 Cyklus 403 CER NAD. OSOU OT.

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.

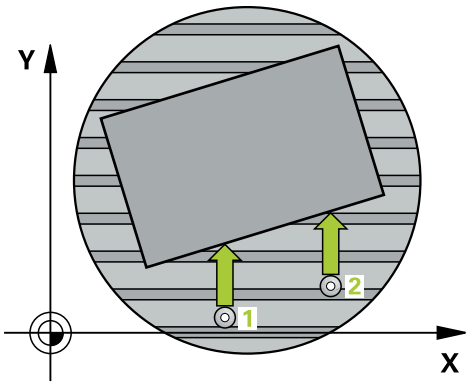
> Namiesto cyklu **403 CER NAD. OSOU OT.** spoločnosť HEIDENHAIN odporúča nasledujúce výkonnejšie cykly:
> - **1410 HRANA SNIMANIA**
> - **1412 SNIMANIE SIKMEJ HRANY**

Súvisiace témy

- Cyklus **1410 HRANA SNIMANIA**
  Ďalšie informácie: "Cyklus 1410 HRANA SNIMANIA", Strana 72
- Cyklus **1412 SNIMANIE SIKMEJ HRANY**
  Ďalšie informácie: "Cyklus 1412 SNIMANIE SIKMEJ HRANY", Strana 87

Priebeh cyklu

1. Ovládanie polohuje snímací systém pomocou polohovacej logiky do vopred určenej polohy prvého snímacieho bodu **1**.
   Ďalšie informácie: "Polohovacia logika", Strana 45
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

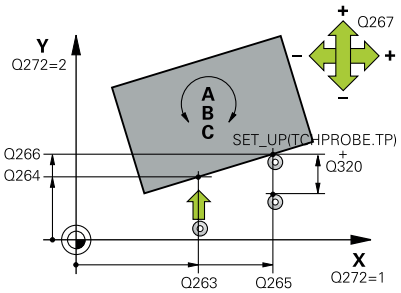
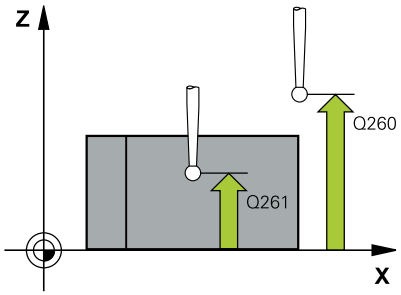
Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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
```

4.13 Cyklus 405 CERVENA CEZ OS C

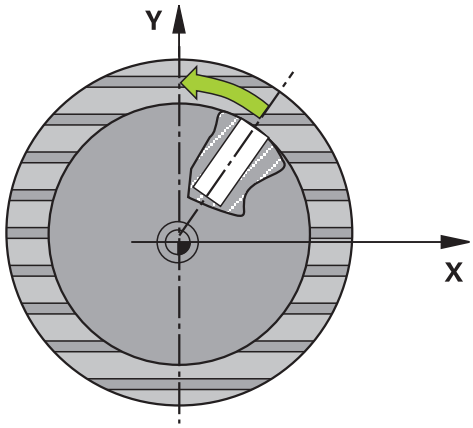
Programovanie ISO
G405

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.

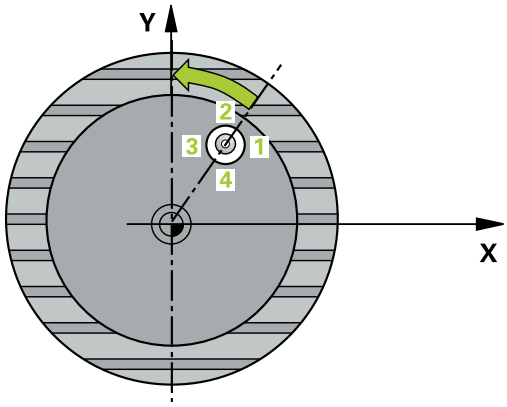


> Namiesto cyklu **405 CERVENA CEZ OS C** spoločnosť HEIDENHAIN odporúča výkonnejší cyklus **1411 SNIMANIE DVOCH KRUHOV**.

Súvisiace témy

- Cyklus **1411 SNIMANIE DVOCH KRUHOV**
  Ďalšie informácie: "Cyklus 1411 SNIMANIE DVOCH KRUHOV", Strana 79

Priebeh cyklu



1. Ovládanie polohuje snímací systém pomocou polohovacej logiky do vopred určenej polohy prvého snímacieho bodu **1**.
   Ďalšie informácie: "Polohovacia logika", Strana 45
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!

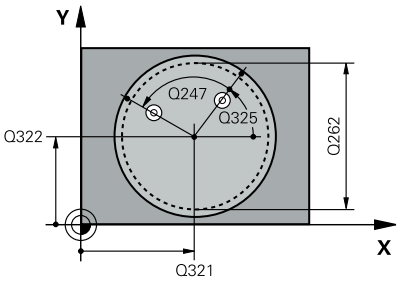
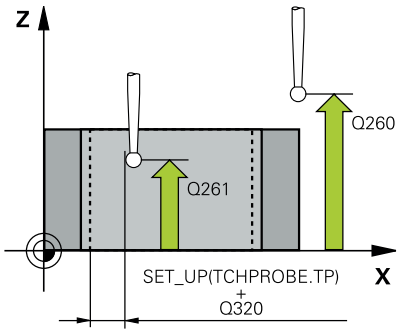
- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a cyklus **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- Vopred resetujte prepočty súradníc

- 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 Spúsť. 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
```

4.14 Cyklus 404 NAST. ZAKL. NATOC.

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**.

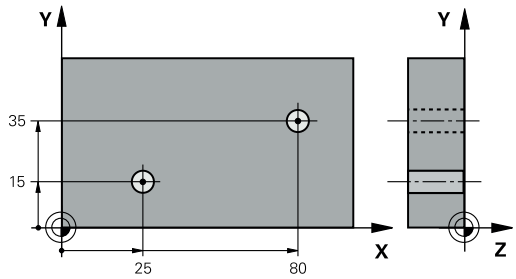
Parametre cyklu

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
```

4.15 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	

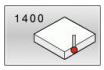
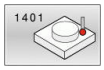
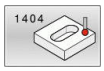
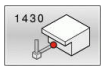
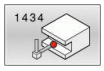
5

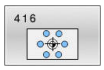
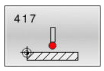
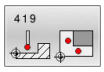
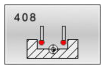
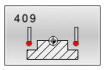
Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie vzťažných bodov

5.1 Prehľad

Ovládanie dá k dispozícii cykly, ktorými môžete automaticky zisťovať vzťažné body.

> 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.

Softvérové tlačidlo	Cyklus	Strana
	Cyklus 1400 SNIMANIE POLOHY ■ Merať jednotlivú polohu ■ Príp. vložiť vzťažný bod	135
	Cyklus 1401 SNIMANIE KRUHU ■ Merať body vonkajšieho alebo vnútorného kruhu ■ Príp. vložiť stred kruhu ako vzťažný bod	139
	Cyklus 1402 SNIMANIE GULE ■ Merať body na guli ■ Príp. vložiť stred gule ako vzťažný bod	144
	Cyklus 1404 PROBE SLOT/RIDGE ■ Meranie stredu šírky drážky alebo výstupku ■ Prípadne vložiť stredový bod ako vzťažný bod	149
	Cyklus 1430 PROBE POSITION OF UNDERCUT ■ Meranie rezu na čele ■ Meranie samostatnej polohy pomocou snímacieho hrotu v tvare L ■ Príp. vložiť vzťažný bod	153
	Cyklus 1434 PROBE SLOT/RIDGE UNDERCUT ■ Meranie rezu na čele ■ Meranie stredu šírky drážky alebo výstupku pomocou snímacieho hrotu v tvare L ■ Prípadne vložiť stredový bod ako vzťažný bod	158
	Cyklus 410 REF. B. VNUT. OBDL. ■ Merať dĺžku a šírku vnútorného obdĺžnika ■ Vložiť stred obdĺžnika ako vzťažného bodu	166
	Cyklus 411 REF. B. VONK. OBDL. ■ Merať dĺžku a šírku vonkajšieho obdĺžnika ■ Vložiť stred obdĺžnika ako vzťažného bodu	171
	Cyklus 412 REF. B. VNUT. KRUH ■ Merať štyri ľubovoľné vnútorné body kruhu ■ Vložiť stred kruhu ako vzťažný bod	177
	Cyklus 413 REF. B. VONK. KRUH ■ Merať štyri ľubovoľné vonkajšie body kruhu ■ Vložiť stred kruhu ako vzťažný bod	183

Softvérové tlačidlo	Cyklus	Strana
	Cyklus 414 REF. B. VONK. ROH ■ Merať dve vonkajšie priamky ■ Vložiť priesečník priamok ako vzťažného bodu	189
	Cyklus 415 REF. B. VNUT. ROH ■ Merať dve vnútorné priamky ■ Vložiť priesečník priamok ako vzťažného bodu	195
	Cyklus 416 REF. B. ST. ROZ. KR. ■ Merať tri ľubovoľné otvory na rozstupovej kružnici ■ Vložiť stred rozstupovej kružnice ako vzťažný bod	201
	Cyklus 417 REF. BOD OSI TS ■ Merať ľubovoľnú polohu na osi nástroja ■ Vložiť ľubovoľnú polohu ako vzťažný bod	207
	Cyklus 418 REF. B. 4 OTVOROV ■ Merať vždy 2 otvory do kríža ■ Vložiť priesečník ich spojníc ako vzťažný bod	211
	Cyklus 419 REF. BOD. JEDN. OSI ■ Merať ľubovoľnú polohu vo voliteľnej osi ■ Vložiť ľubovoľnú polohu vo voliteľnej osi ako vzťažný bod	216
	Cyklus 408 REF. B. STR. DR. ■ Merať šírku vnútornej drážky ■ Vložiť stred drážky ako vzťažný bod	220
	Cyklus 409 REF. B. STR. VYST. ■ Merať šírku vonkajšieho výstupku ■ Vložiť stred výstupku ako vzťažný bod	225

5.2 Zásady cyklov snímacieho systému 14xx pre zadávanie vzťažných bodov

Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov 14xx na vloženie vzťažného bodu

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

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.

Pokyny na programovanie a ovládanie:

- 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.

5.3 Cyklus 1400 SNIMANIE POLOHY

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", Strana 311

Priebeh cyklu

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

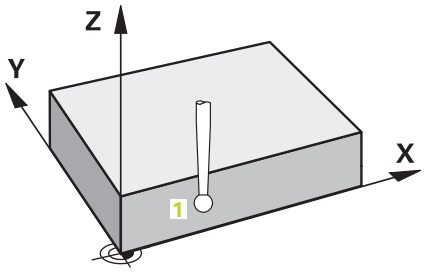
Ďalšie informácie: "Polohovacia logika", Strana 45

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: "Zásady cyklov snímacieho systému 14xx pre zadávanie vzťažných bodov", Strana 134



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", Strana 308
Q970	Ak ste naprogramovali cyklus **1493 SNIMANIE VYTLACOVANIA**: Maximálna odchýlka vychádzajúc z prvého snímacieho bodu

Upozornenia

UPOZORNENIE

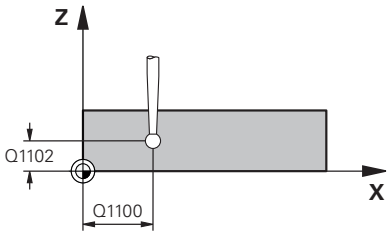
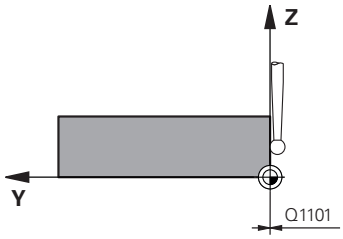
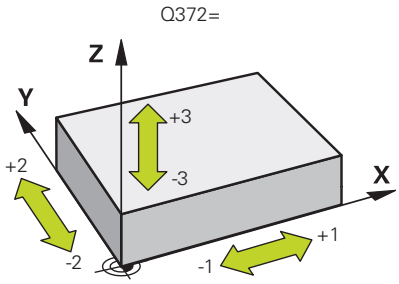
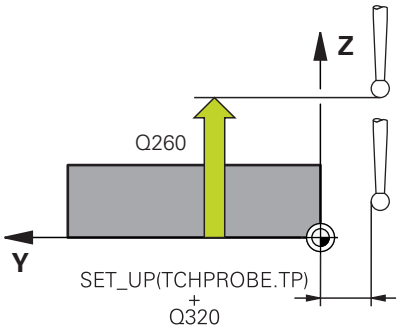
Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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**.

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 55 ■ **-, +**: Vyhodnotenie tolerancie, pozrite si Strana 61 ■ **@**: Odovzdanie aktuálnej polohy, pozrite si Strana 64
	**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
```

5.4 Cyklus 1401 SNIMANIE KRUHU

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", Strana 311

Priebeh cyklu

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

Ďalšie informácie: "Polohovacia logika", Strana 45

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.

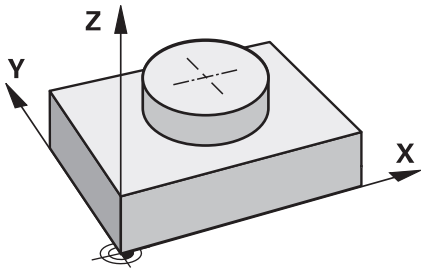
5 Ovládanie presunie snímací systém na zadanú výšku merania **Q1102** a zaznamená ďalší snímací bod.

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: "Zásady cyklov snímacieho systému 14xx pre zadávanie vzťažných bodov", Strana 134



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", Strana 308
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

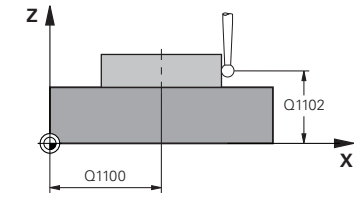
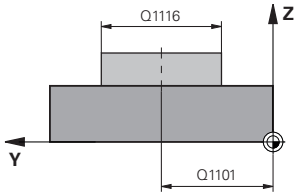
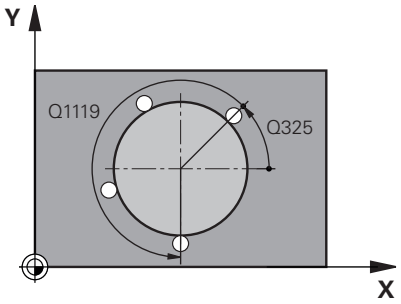
Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

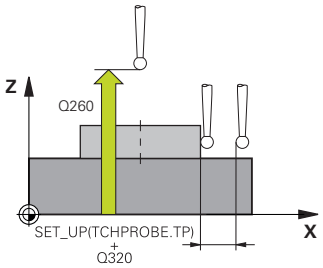
Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému **444** a **14xx** nesmú byť aktívne nasledujúce transformácie súradníc: cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.**, cyklus **26 FAKT. ZAC. BOD OSI** a **TRANS MIRROR**. Hrozí nebezpečenstvo kolízie.

▶ Resetovanie prepočtu súradníc pred vyvolaním cyklu

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

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 55 ■ **"...-...+..."**: Vyhodnotenie tolerancie, pozrite si Strana 61 ■ **"...@..."**: Odovzdanie aktuálnej polohy, pozrite si Strana 64
	**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 61
	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 Spúsť. 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
```

5.5 Cyklus 1402 SNIMANIE GULE

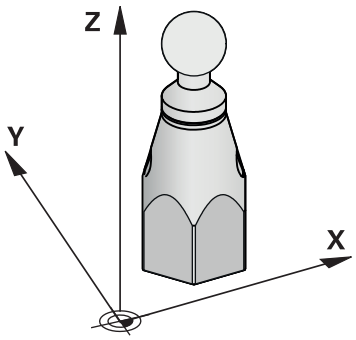
Programovanie ISO
G1402

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 45
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: "Zásady cyklov snímacieho systému 14xx pre zadávanie vzťažných bodov", Strana 134



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", Strana 308

Upozornenia

UPOZORNENIE

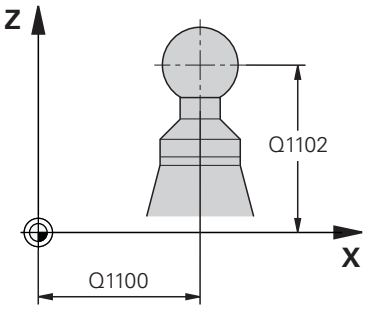
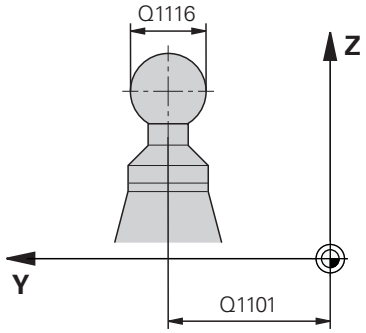
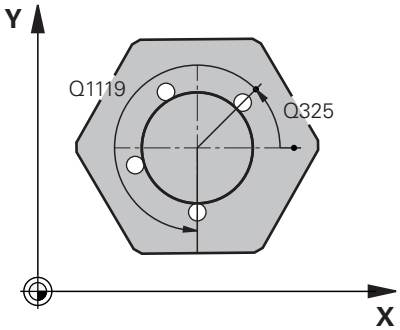
Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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**.

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 55 ■ **"...-...+..."**: Vyhodnotenie tolerancie, pozrite si Strana 61 ■ **"...@..."**: Odovzdanie aktuálnej polohy, pozrite si Strana 64
	**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 61
	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
```

5.6 Cyklus 1404 PROBE SLOT/RIDGE

Programovanie ISO

G1404

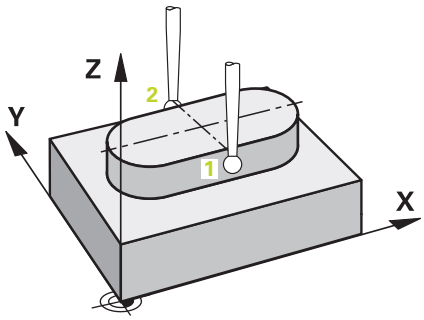
Aplikácia

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", Strana 311

Priebeh cyklu



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

   Ďalšie informácie: "Polohovacia logika", Strana 45

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: "Zásady cyklov snímacieho systému 14xx pre zadávanie vzťažných bodov", Strana 134

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", Strana 308
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

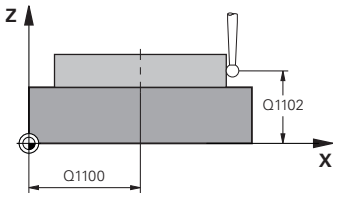
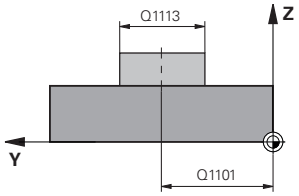
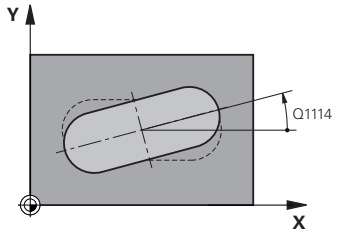
Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

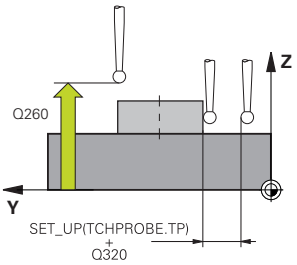
Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému **444** a **14xx** nesmú byť aktívne nasledujúce transformácie súradníc: cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.**, cyklus **26 FAKT. ZAC. BOD OSI** a **TRANS MIRROR**. Hrozí nebezpečenstvo kolízie.

▶ Resetovanie prepočtu súradníc pred vyvolaním cyklu

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

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 55 ■ **"...-...+..."**: Vyhodnotenie tolerancie, pozrite si Strana 61 ■ **"...@..."**: Odovzdanie aktuálnej polohy, pozrite si Strana 64
	**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 61
	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. Vstup: **-99999.9999...+99999.9999** alternatívne **PREDEF**

Pom. obr.	Parameter
	**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
```

5.7 Cyklus 1430 PROBE POSITION OF UNDERCUT

Programovanie ISO

G1430

Aplikácia

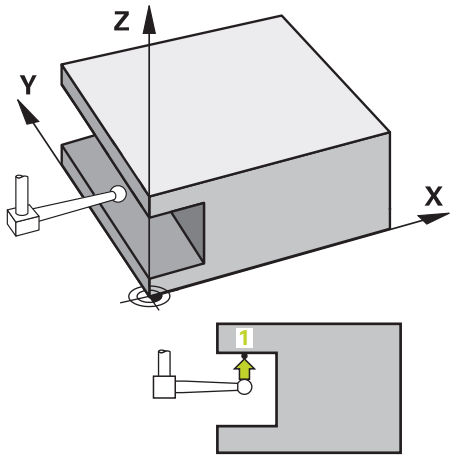
Cyklus snímacieho systému **1430** umožňuje snímanie polohy pomocou snímacieho hrotu tvaru L. Vďaka tvaru snímacieho hrotu môže ovládanie snímať rezy na čele. Výsledok snímania môžete prevziať do aktívneho riadku tabuľky vzťažných bodov.

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", Strana 311

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 45

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: "Zásady cyklov snímacieho systému 14xx pre zadávanie vzťažných bodov", Strana 134

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", Strana 308
Q970	Ak ste naprogramovali cyklus **1493 SNIMANIE VYTLACOVANIA**: Maximálna odchýlka vzhľadom na požadovanú polohu prvého bodu snímania

Upozornenia

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

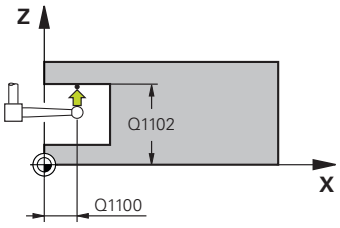
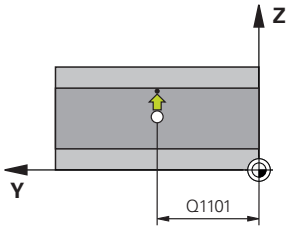
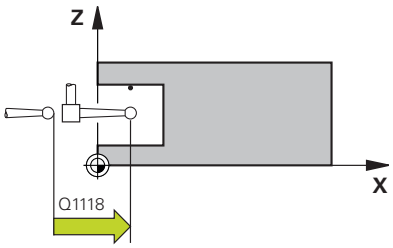
Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému **444** a **14xx** nesmú byť aktívne nasledujúce transformácie súradníc: cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.**, cyklus **26 FAKT. ZAC. BOD OSI** a **TRANS MIRROR**. Hrozí nebezpečenstvo kolízie.

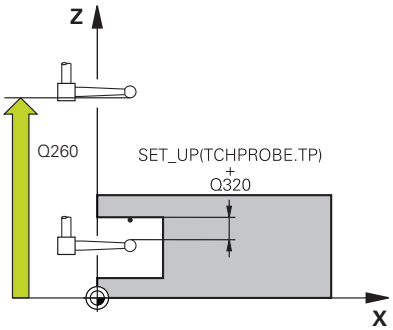
▶ Resetovanie prepočtu súradníc pred vyvolaním cyklu

- 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", Strana 135

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 55 ■ **-, +**: Vyhodnotenie tolerancie, pozrite si Strana 61 ■ **@**: Odovzdanie aktuálnej polohy, pozrite si Strana 64
	**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
```

5.8 Cyklus 1434 PROBE SLOT/RIDGE UNDERCUT

Programovanie ISO

G1434

Aplikácia

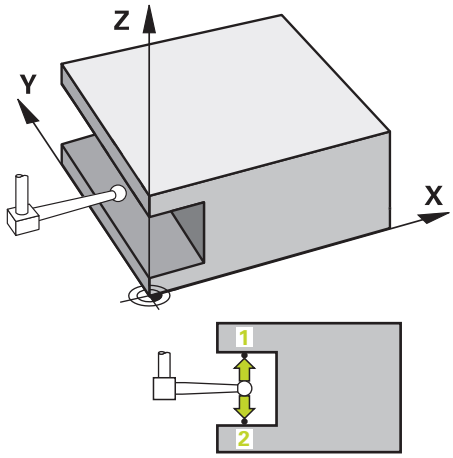
Cyklus snímacieho systému **1434** zistí stred a šírku drážky alebo výstupku pomocou snímacieho hrotu tvaru L. Vďaka tvaru snímacieho hrotu môže ovládanie snímať rezy na čele. Ovládanie sníma dvoma protiľahlými snímacími bodmi. Výsledok môžete prevziať do aktívneho riadku tabuľky vzťažných bodov.

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", Strana 311

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 45

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: "Zásady cyklov snímacieho systému 14xx pre zadávanie vzťažných bodov", Strana 134

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", Strana 308
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!

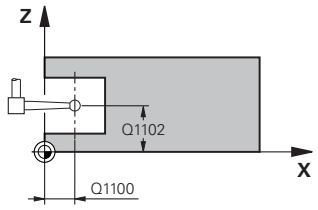
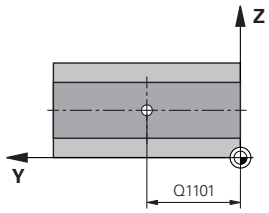
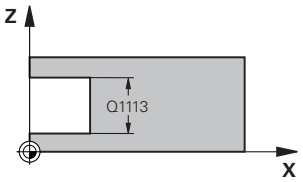
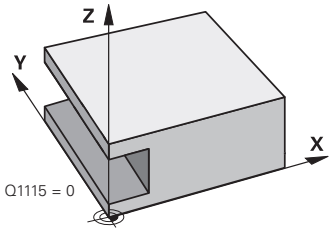
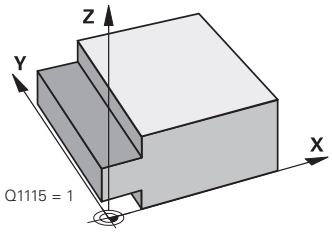
Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému **444** a **14xx** nesmú byť aktívne nasledujúce transformácie súradníc: cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.**, cyklus **26 FAKT. ZAC. BOD OSI** a **TRANS MIRROR**. Hrozí nebezpečenstvo kolízie.

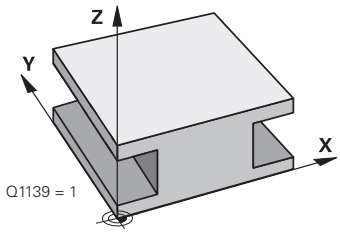
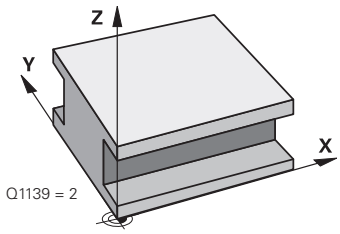
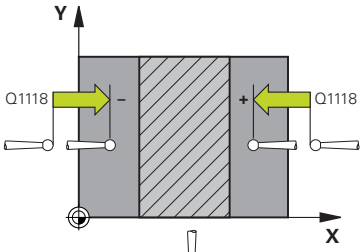
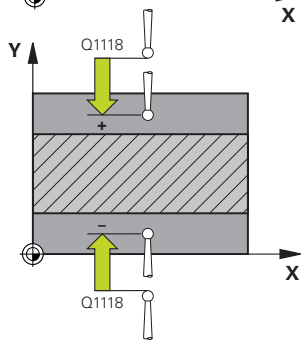
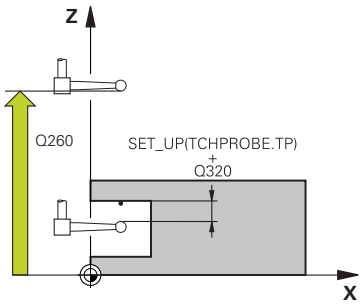
▶ Resetovanie prepočtu súradníc pred vyvolaním cyklu

- 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", Strana 149

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 55 ■ **"...-...+..."**: Vyhodnotenie tolerancie, pozrite si Strana 61 ■ **"...@..."**: Odovzdanie aktuálnej polohy, pozrite si Strana 64
	**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 61
	**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
```

5.9 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 **Nekódované programovanie**
- **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.

5.10 Cyklus 410 REF. B. VNUT. OBDL.

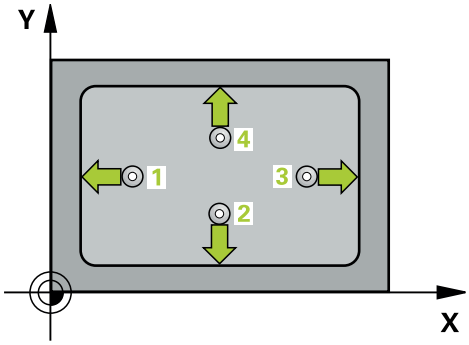
Programovanie ISO
G410

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 45
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 "Aplikácia", Strana 164
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

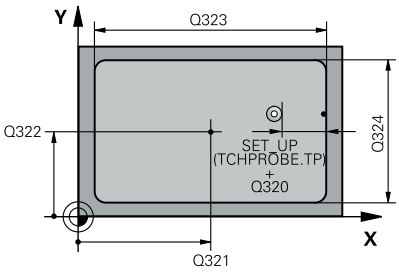
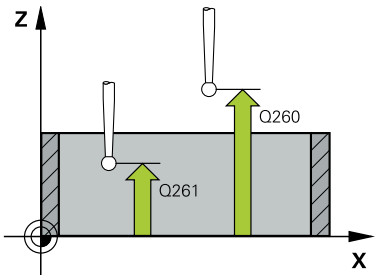
Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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 165 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 164 **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
```

5.11 Cyklus 411 REF. B. VONK. OBDL.

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 45

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

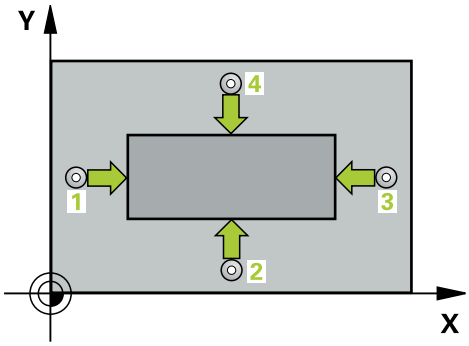
4 Ovládanie presunie snímací systém na snímací bod **3** a potom na snímací bod **4** a vykoná tam tretie a štvrté snímanie

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 "Aplikácia", Strana 164

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

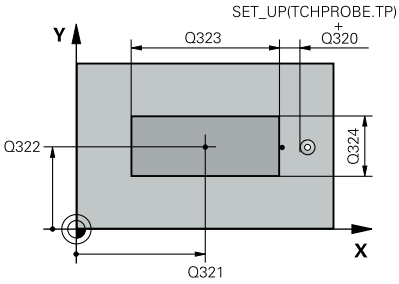
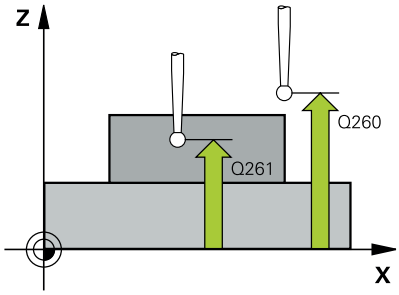
Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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 165 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 164 **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
```

5.12 Cyklus 412 REF. B. VNUT. KRUH

Programovanie ISO

G412

Aplikácia

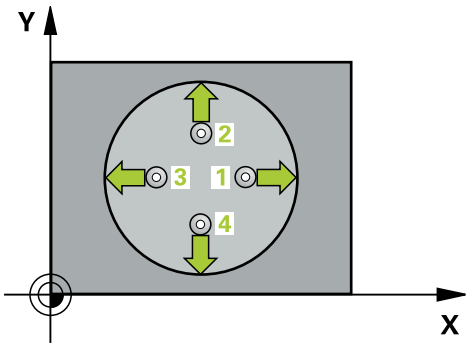
Cyklus snímacieho systému **412** zistí stredový bod kruhového výrezu (otvor) a zadá tento stredový bod ako vzťažný bod. Voliteľne môže ovládanie tento stredový bod zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky vzťažných bodov.

> 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", Strana 139

Priebeh cyklu



1 Ovládanie polohuje snímací systém pomocou polohovacej logiky do vopred určenej polohy prvého snímacieho bodu **1**.
  Ďalšie informácie: "Polohovacia logika", Strana 45
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 "Aplikácia", Strana 164
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**.

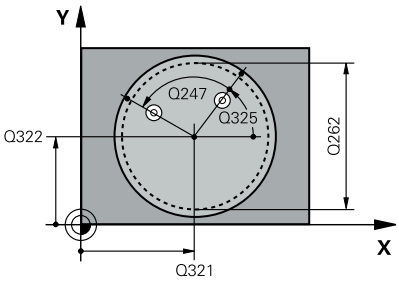
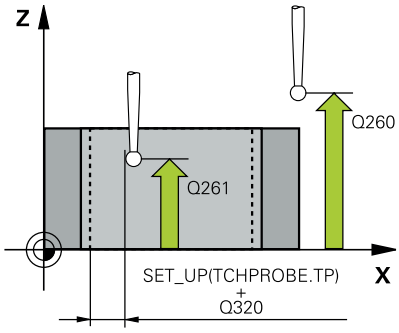
- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Ovládanie zadá aktívne základné natočenie späť na začiatok cyklu.

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 165 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 164 **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
```

5.13 Cyklus 413 REF. B. VONK. KRUH

Programovanie ISO

G413

Aplikácia

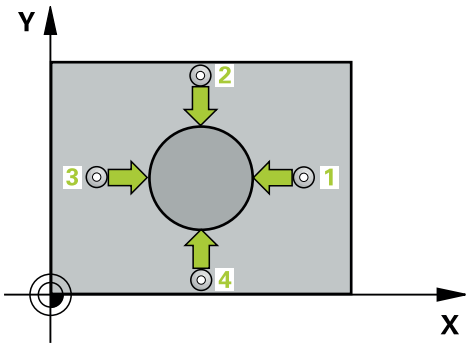
Cyklus snímacieho systému **413** zistí stredový bod kruhového výčnelka a zadá jeho stred ako vzťažný bod. Voliteľne môže ovládanie tento stredový bod zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky vzťažných bodov.

> 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", Strana 139

Priebeh cyklu



1 Ovládanie polohuje snímací systém pomocou polohovacej logiky do vopred určenej polohy prvého snímacieho bodu **1**.
  Ďalšie informácie: "Polohovacia logika", Strana 45
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 "Aplikácia", Strana 164
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!

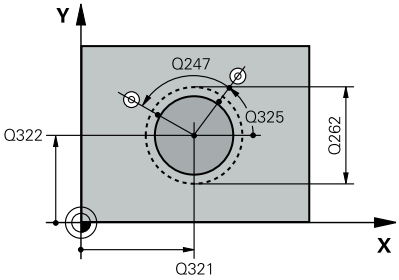
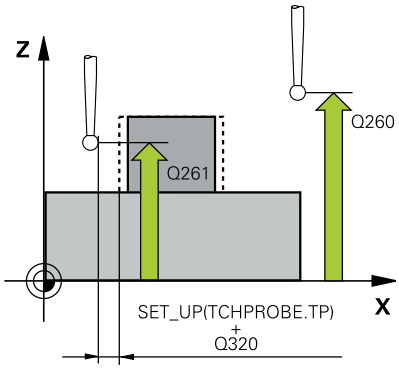
Na zabránenie kolízie medzi snímacím systémom a obrobkom zadajte požadovaný priemer čapu radšej **väčší**.

- 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 Spúsť. 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 165 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 164 **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
```

5.14 Cyklus 414 REF. B. VONK. ROH

Programovanie ISO

G414

Aplikácia

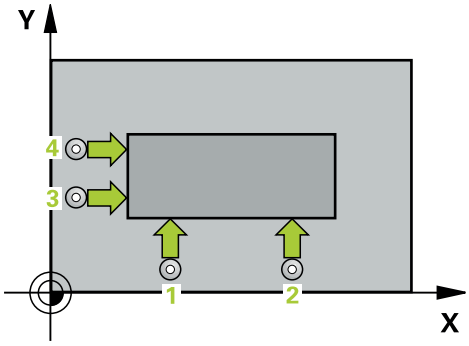
Cyklus snímacieho systému **414** zistí priesečník dvoch priamok a zadá ho ako vzťažný bod. Voliteľne môže ovládanie tento priesečník zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky vzťažných bodov.

> 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", Strana 95

Priebeh cyklu



1. Ovládanie polohuje snímací systém pomocou polohovacej logiky do vopred určenej polohy prvého snímacieho bodu **1**.
   Ďalšie informácie: "Polohovacia logika", Strana 45
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 "Aplikácia", Strana 164
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

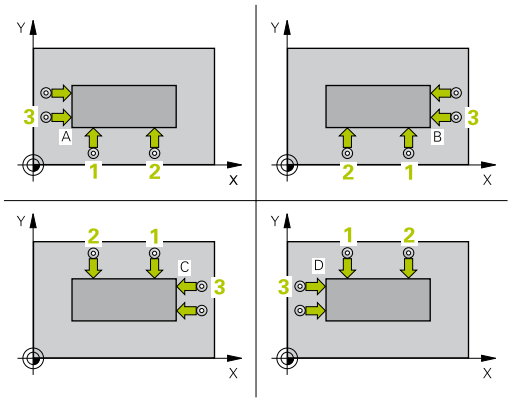
> Ovládanie meria prvú priamku vždy v smere vedľajšej osi roviny opracovania.

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!

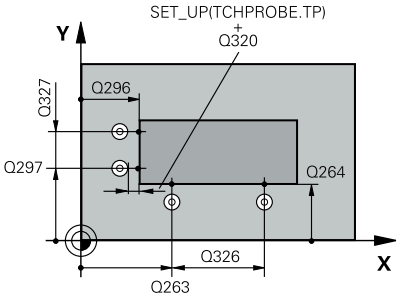
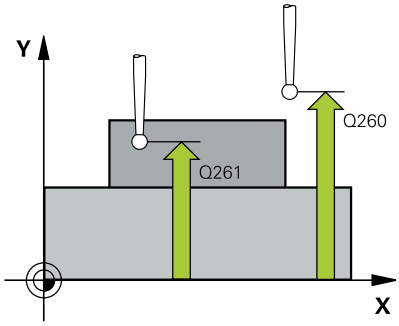
- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a cyklus **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- Vopred resetujte prepočty súradníc

- 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 165 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 164 **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
```

5.15 Cyklus 415 REF. B. VNUT. ROH

Programovanie ISO

G415

Aplikácia

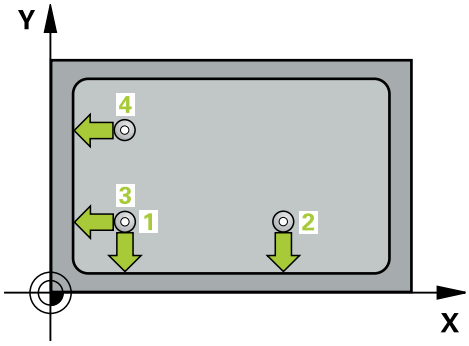
Cyklus snímacieho systému **415** zistí priesečník dvoch priamok a zadá ho ako vzťažný bod. Voliteľne môže ovládanie tento priesečník zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky vzťažných bodov.

> 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", Strana 95

Priebeh cyklu



1 Ovládanie polohuje snímací systém pomocou polohovacej logiky do vopred určenej polohy prvého snímacieho bodu **1**.
  Ďalšie informácie: "Polohovacia logika", Strana 45
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 "Aplikácia", Strana 164
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!

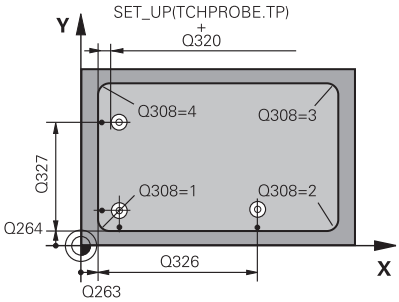
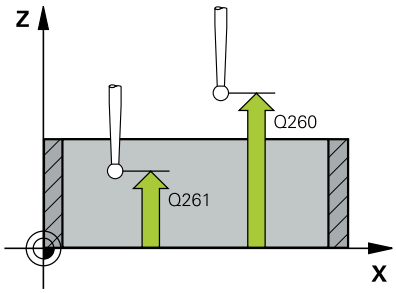
- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a cyklus **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- Vopred resetujte prepočty súradníc

- 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 165 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 164 **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
```

5.16 Cyklus 416 REF. B. ST. ROZ. KR.

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 45

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**

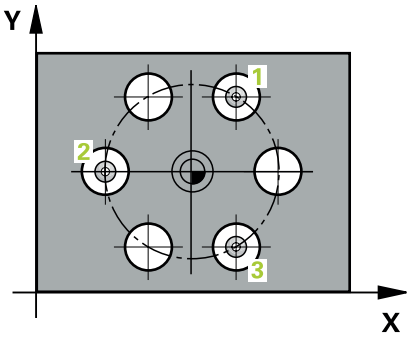
6 Ovládanie posúva snímací systém na zadanú meraciu výšku a zaznamenáva štyrmi snímaniami stredový bod tretieho otvoru

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 "Aplikácia", Strana 164

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!

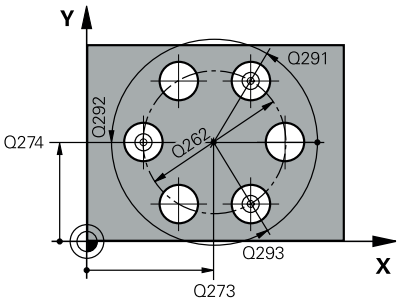
- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a cyklus **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- Vopred resetujte prepočty súradníc

- 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 165 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 164 **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
```

5.17 Cyklus 417 REF. BOD OSI TS

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.

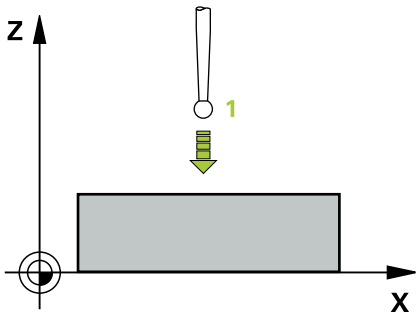
> Namiesto cyklu **417 REF. BOD OSI TS** spoločnosť HEIDENHAIN odporúča výkonnejší cyklus **1400 SNÍMAŤ POLOHU**.

Súvisiace témy

- Cyklus **1400 SNÍMAŤ POLOHU**
  Ďalšie informácie: "Cyklus 1400 SNIMANIE POLOHY", Strana 135

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 45
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 "Aplikácia", Strana 164
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!

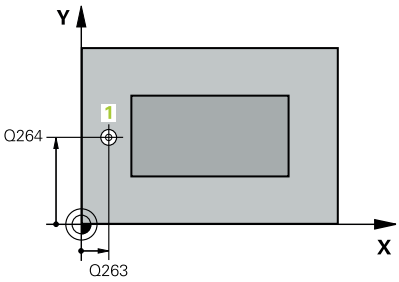
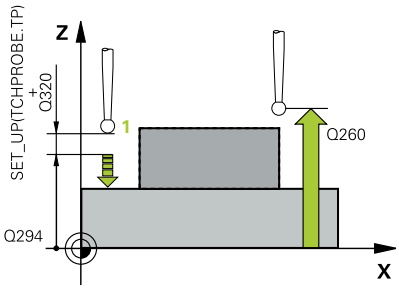
- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a cyklus **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- Vopred resetujte prepočty súradníc

- 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 165 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 164 **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.
```

5.18 Cyklus 418 REF. B. 4 OTVOROV

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 45

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

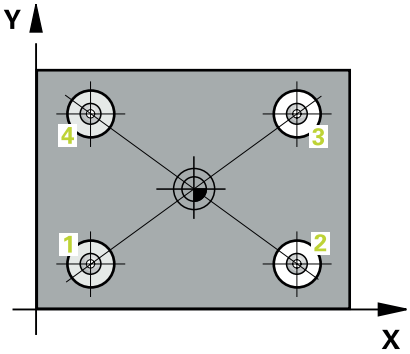
5 Ovládanie opakuje proces pre otvory **3** a **4**

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 "Aplikácia", Strana 164

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!

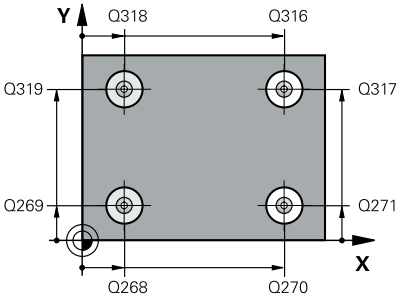
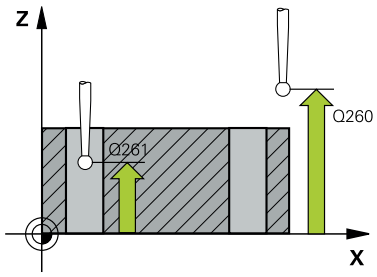
- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a cyklus **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- Vopred resetujte prepočty súradníc

- 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 165 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 164 **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
```

5.19 Cyklus 419 REF. BOD. JEDN. OSI

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", Strana 135

Priebeh cyklu

1. Ovládanie polohuje snímací systém pomocou polohovacej logiky do vopred určenej polohy prvého snímacieho bodu **1**.
   Ďalšie informácie: "Polohovacia logika", Strana 45
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 "Aplikácia", Strana 164

Upozornenia

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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

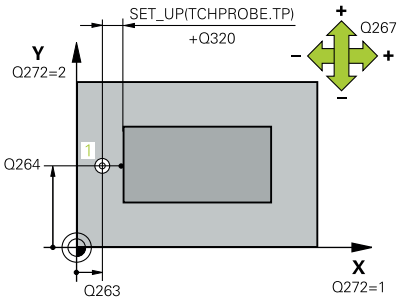
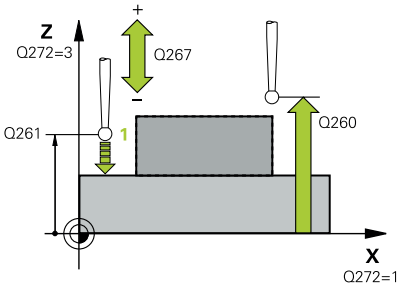
- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a cyklus **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- Vopred resetujte prepočty súradníc

- 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 165 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 164 **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.
```

5.20 Cyklus 408 REF. B. STR. DR.

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.

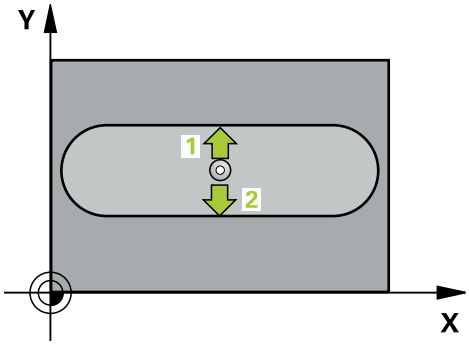
> Namiesto cyklu **408 REF. B. STR. DR.** spoločnosť HEIDENHAIN odporúča výkonnejší cyklus **1404 PROBE SLOT/RIDGE**.

Súvisiace témy

- Cyklus **1404 PROBE SLOT/RIDGE**
  Ďalšie informácie: "Cyklus 1404 PROBE SLOT/RIDGE", Strana 149

Priebeh cyklu

1 Ovládanie polohuje snímací systém pomocou polohovacej logiky do vopred určenej polohy prvého snímacieho bodu **1**.
  Ďalšie informácie: "Polohovacia logika", Strana 45
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 "Aplikácia", Strana 164
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

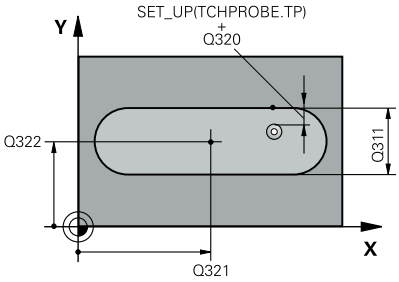
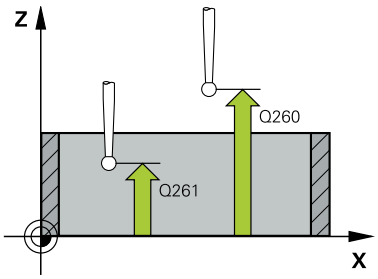
Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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 165 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
```

5.21 Cyklus 409 REF. B. STR. VYST.

Programovanie ISO

G409

Aplikácia

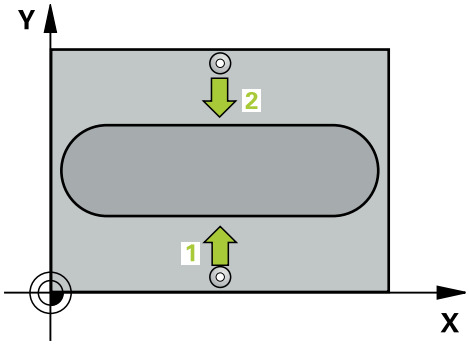
Cyklus snímacieho systému **409** zistí stredový bod výčnelka a definuje tento stredový bod ako vzťažný bod. Voliteľne môže ovládanie tento stredový bod zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky vzťažných bodov.

> 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", Strana 149

Priebeh cyklu



1 Ovládanie polohuje snímací systém pomocou polohovacej logiky do vopred určenej polohy prvého snímacieho bodu **1**.
  Ďalšie informácie: "Polohovacia logika", Strana 45
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, pozrite si "Aplikácia", Strana 164
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

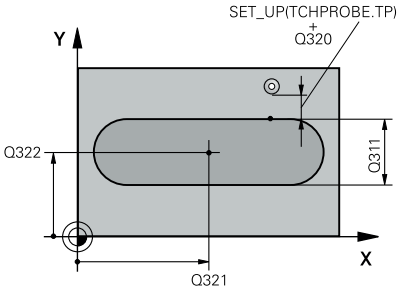
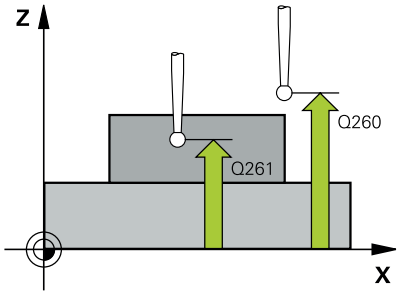
Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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**

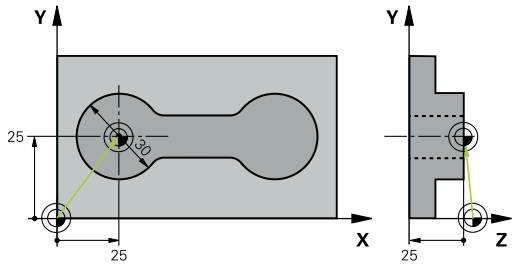
Pom. obr.	Parameter
	Q305 Č. v tabuľke? Zadajte číslo riadka tabuľky vzťažných bodov/tabuľky nulových bodov, do ktorého ovládanie uloží súradnice stredového bodu. V závislosti od **Q303** zapíše ovládanie záznam do tabuľky vzťažných bodov alebo do tabuľky nulových bodov. Ak **Q303=1**, ovládanie vykoná 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 165 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
```

5.22 Príklad: Vloženie vzťažného bodu stred kruhového segmentu a horná hrana obrobku



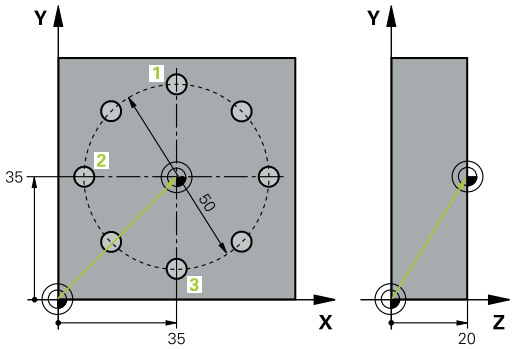
- **Q325** = polárne súradnice uhla pre 1. snímací bod
- **Q247** = uhlový krok na výpočet snímacích bodov 2 až 4
- **Q305** = zápis do tabuľky vzťažných bodov, riadok č. 5
- **Q303** = zápis zisteného vzťažného bodu do tabuľky vzťažných bodov.
- **Q381** = zadanie vzťažného bodu aj na osi snímacieho 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
```

5.23 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
```

6

Cykly snímacieho systému: Automatická kontrola obrobkov

6.1 Základy

Prehľad

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.

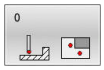
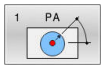
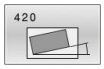
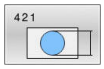
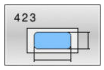
UPOZORNENIE

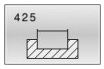
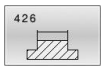
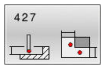
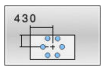
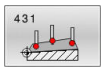
Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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

Ovládanie má k dispozícii dvanásť cyklov, ktorými môžete obrobky merať automaticky:

Softvérové tlačidlo	Cyklus	Strana
	Cyklus 0 REF. ROVINA ■ Meranie súradnice vo voliteľnej osi	240
	Cyklus 1 REF. BOD POLARNY ■ Meranie bodu ■ Smer snímania cez uhol	242
	Cyklus 420 MERANIE UHLA ■ Merať uhol v rovine obrábania	244
	Cyklus 421 MERANIE OTVORU ■ Merať polohu otvoru ■ Merať priemer otvoru ■ Príp. porovnanie skutočných a požadovaných hodnôt	247
	Cyklus 422 MERANIE VONK. KRUH ■ Merať polohu kruhového výčnelka ■ Merať priemer kruhového výčnelka ■ Príp. porovnanie skutočných a požadovaných hodnôt	253
	Cyklus 423 MERANIE VNUT. KRUH ■ Merať polohu pravouhlého výrezu ■ Merať dĺžku a šírku pravouhlého výrezu ■ Príp. porovnanie skutočných a požadovaných hodnôt	259

Softvérové tlačidlo	Cyklus	Strana
	Cyklus 424 MERANIE VONK. OBDL. ■ Merať polohu obdĺžnikového výčnelka ■ Merať dĺžku a šírku obdĺžnikového výčnelka ■ Príp. porovnanie skutočných a požadovaných hodnôt	264
	Cyklus 425 MERANIE VNUT. OBDL. ■ Merať polohu drážky ■ Merať šírku drážky ■ Príp. porovnanie skutočných a požadovaných hodnôt	269
	Cyklus 426 MERANIE VONK. REB. ■ Merať polohu výstupku ■ Merať šírku výstupku ■ Príp. porovnanie skutočných a požadovaných hodnôt	273
	Cyklus 427 MER. SURADNIC ■ Merať ľubovoľnú súradnicu vo voliteľnej osi ■ Príp. porovnanie skutočných a požadovaných hodnôt	278
	Cyklus 430 MER. ROZST. KRUZ. ■ Merať stredový bod rozstupovej kružnice ■ Merať priemer rozstupovej kružnice ■ Príp. porovnanie skutočných a požadovaných hodnôt	283
	Cyklus 431 MER. ROVINY ■ Uhol roviny meraním troch bodov	288

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

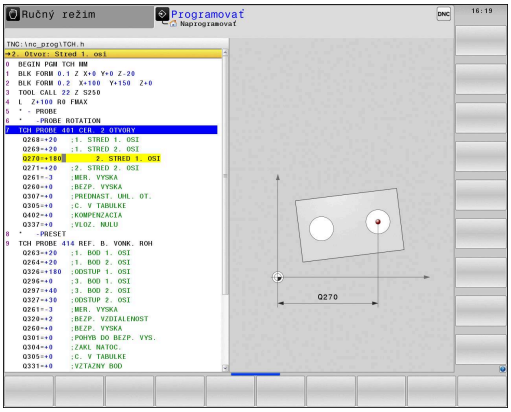
Požadované hodnoty:	
Stred hlavnej osi:	50.0000
Stred vedľajšej osi:	65.0000
Priemer:	12.0000
Prednastavené medzné hodnoty:	
Najväčší rozmer stredu hlavnej osi:	50.1000
Min. rozmer stredu hlavnej osi:	49.9000
Najväčší rozmer stredu vedľajšej osi:	65.1000
Min. rozmer stredu vedľajšej osi:	64.9000
Max. 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 (pozri obr. vpravo). 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. Vloženie názvu nástroja vyberte softvérovým tlačidlom. Ovládanie viac nezobrazuje pravý apostrof

- 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, príslušné hodnoty sa korigujú takto: Ovládanie koriguje polomer nástroja v stĺpci DR tabuľky nástrojov v zásade 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 svojom NC programe pomocou parametra **Q181** (**Q181** = 1: Oprava je potrebná).

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, testovanie a priebeh programov NC**

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.

6.2 Cyklus 0 REF. ROVINA

Programovanie ISO
G55

Aplikácia

Cyklus snímacieho systému zistí vo voliteľnom smere snímania ľubovoľnú polohu na obrobku.

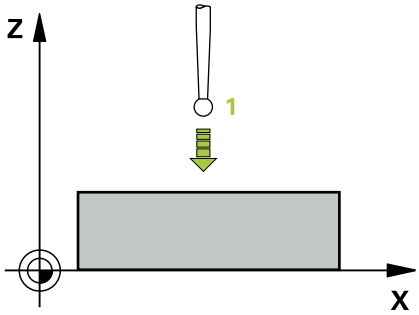
> Namiesto cyklu **0 REF. ROVINA** spoločnosť HEIDENHAIN odporúča výkonnejší cyklus **1400 SNÍMAŤ POLOHU**.

Súvisiace témy

- Cyklus **1400 SNÍMAŤ POLOHU**
  Ďalšie informácie: "Cyklus 1400 SNIMANIE POLOHY", Strana 135

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
```

6.3 Cyklus 1 REF. BOD POLARNY

Programovanie ISO

NC syntax je k dispozícii len v nekódovanom texte.

Aplikácia

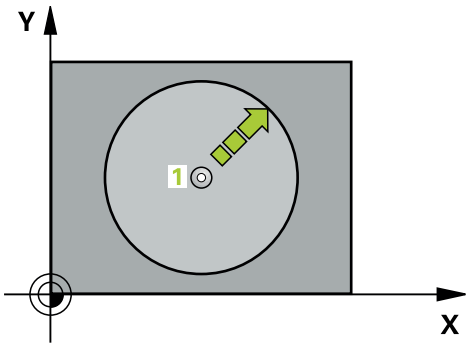
Cyklus snímacieho systému **1** zistí v ľubovoľnom smere snímania ľubovoľnú polohu na obrobku.

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 UHOL:+30
13 TCH PROBE 1.2  X+0  Y+10  Z+3
```

6.4 Cyklus 420 MERANIE UHLA

Programovanie ISO
G420

Aplikácia

Cyklus snímacieho systému **420** zistí uhol, ktorý zviera ľubovoľná priamka s hlavnou osou roviny obrábania.

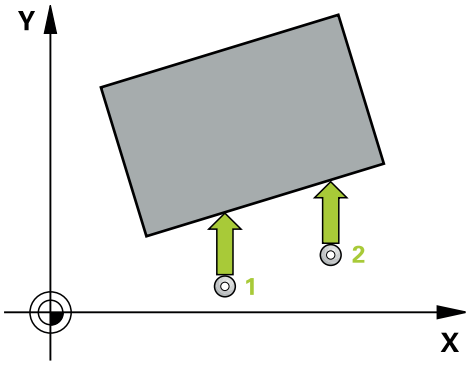
> Namiesto cyklu **420 MERANIE UHLA** spoločnosť HEIDENHAIN odporúča výkonnejší cyklus **1410 HRANA SNIMANIA**.

Súvisiace témy

- Cyklus **1410 HRANA SNIMANIA**
  Ďalšie informácie: "Cyklus 1410 HRANA SNIMANIA", Strana 72

Priebeh cyklu

1 Ovládanie polohuje snímací systém pomocou polohovacej logiky do vopred určenej polohy prvého snímacieho bodu **1**.
  Ďalšie informácie: "Polohovacia logika", Strana 45
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

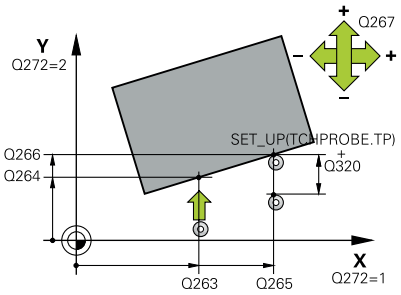
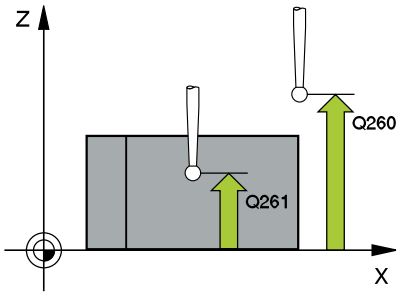
Upozornenia

- 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.
```

6.5 Cyklus 421 MERANIE OTVORU

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", Strana 139

Priebeh cyklu

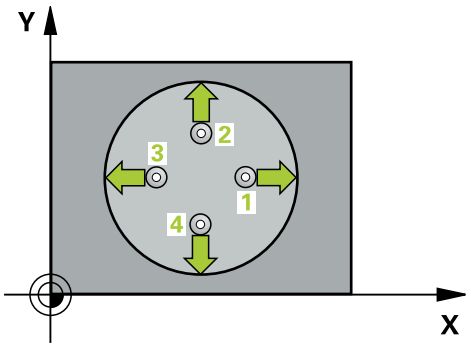
1 Ovládanie polohuje snímací systém pomocou polohovacej logiky do vopred určenej polohy prvého snímacieho bodu **1**.
Ďalšie informácie: "Polohovacia logika", Strana 45

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

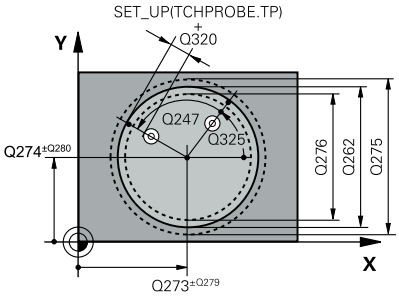
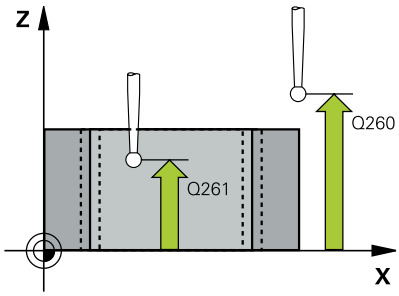
Upozornenia

- 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**).
- Keď v parametri **Q330** odkazujete na frézovací nástroj, nemajú vstupy v parametroch **Q498** a **Q531** žiadne vplyvy.
- Keď v parametri Q330 odkazujete na sústružnícky nástroj, platí toto:
  - Musíte opísať parametre **Q498** a **Q531**
  - Údaje parametrov **Q498**, **Q531** napr. z cyklu **800**, musia súhlasiť s týmito údajmi
  - Keď ovládanie vykonáva korekciu sústružníckeho nástroja, korigujú sa príslušné hodnoty v stĺpcoch **DZL**, príp. **DXL**
  - Ovládanie monitoruje aj toleranciu zlomenia, ktorá je definovaná v stĺpci **LBREAK**

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 softvérovým tlačidlom priamo z tabuľky nástrojov. Vstup: **0…99999.9** alternatívne maximálne **255** znakov **Ďalšie informácie:** "Monitorovanie nástroja", Strana 238

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**
	Q498 Obrátiť nástroj (0=nie/1=áno)? Relevantné, len ak ste predtým v parametri **Q330** zadali sústružnícky nástroj. Na vykonanie správneho monitorovania sústružníckeho nástroja musí ovládanie poznať presnú situáciu obrábania. Preto zadajte nasledovné: **1**: Sústružnícky nástroj je zrkadlený (otočený o 180°), napr. prostredníctvom cyklu **800** a parametra **Obrátiť nástroj Q498** = 1 **0**: Sústružnícky nástroj zodpovedá opisu z tabuľky sústružníckch nástrojov toolturn.trn, žiadna modifikácia, napr. prostredníctvom cyklu **800** a parametra **Obrátiť nástroj Q498** = 0 Vstup: **0**, **1**
	Q531 Uhol naklonenia? Relevantné, len ak ste predtým v parametri **Q330** zadali sústružnícky nástroj. Zadajte uhol nábehu medzi sústružníckym nástrojom a obrobkom počas obrábania, napr. z cyklu **800**, parameter **Uhol naklonenia? Q531**. Vstup: **-180...+180**

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
```

6.6 Cyklus 422 MERANIE VONK. KRUH

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", Strana 139

Priebeh cyklu

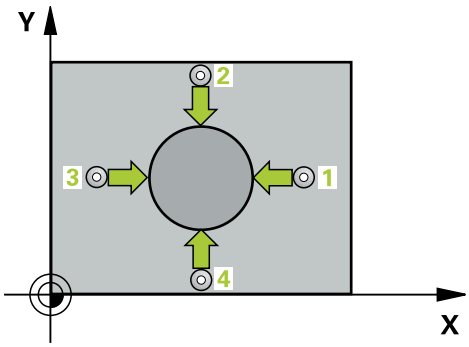
1 Ovládanie polohuje snímací systém pomocou polohovacej logiky do vopred určenej polohy prvého snímacieho bodu **1**.
Ďalšie informácie: "Polohovacia logika", Strana 45

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

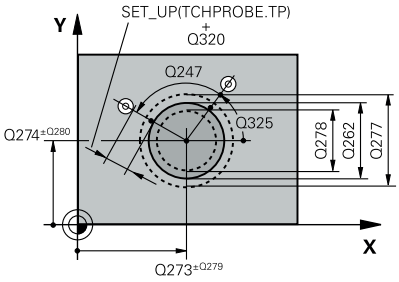
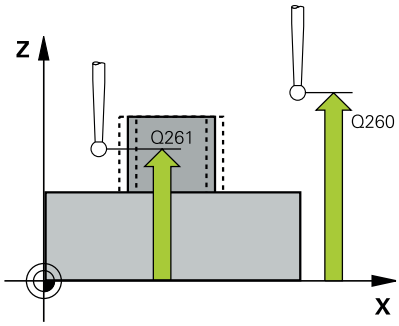
Upozornenia

- 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.
- Keď v parametri **Q330** odkazujete na frézovací nástroj, nemajú vstupy v parametroch **Q498** a **Q531** žiadne vplyvy.
- Keď v parametri Q330 odkazujete na sústružnícky nástroj, platí toto:
  - Musíte opísať parametre **Q498** a **Q531**
  - Údaje parametrov **Q498**, **Q531** napr. z cyklu **800**, musia súhlasiť s týmito údajmi
  - Keď ovládanie vykonáva korekciu sústružníckeho nástroja, korigujú sa príslušné hodnoty v stĺpcoch **DZL**, príp. **DXL**
  - Ovládanie monitoruje aj toleranciu zlomenia, ktorá je definovaná v stĺpci **LBREAK**

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 Spúsť. 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 238
	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**
	Q498 Obrátiť nástroj (0=nie/1=áno)? Relevantné, len ak ste predtým v parametri **Q330** zadali sústružnícky nástroj. Na vykonanie správneho monitorovania sústružníckeho nástroja musí ovládanie poznať presnú situáciu obrábania. Preto zadajte nasledovné: **1**: Sústružnícky nástroj je zrkadlený (otočený o 180°), napr. prostredníctvom cyklu **800** a parametra **Obrátiť nástroj Q498** = 1 **0**: Sústružnícky nástroj zodpovedá opisu z tabuľky sústružníckch nástrojov toolturn.trn, žiadna modifikácia, napr. prostredníctvom cyklu **800** a parametra **Obrátiť nástroj Q498** = 0 Vstup: **0**, **1**
	Q531 Uhol naklonenia? Relevantné, len ak ste predtým v parametri **Q330** zadali sústružnícky nástroj. Zadajte uhol nábehu medzi sústružníckym nástrojom a obrobkom počas obrábania, napr. z cyklu **800**, parameter **Uhol naklonenia? Q531**. Vstup: **-180...+180**

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
```

6.7 Cyklus 423 MERANIE VNUT. KRUH

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**.

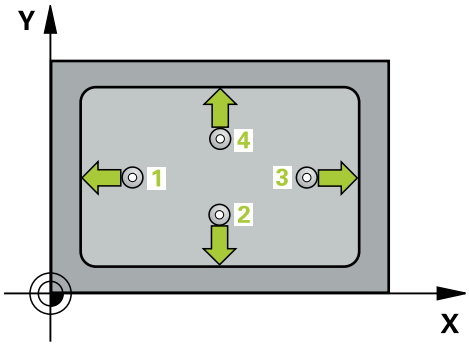
Ďalšie informácie: "Polohovacia logika", Strana 45

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

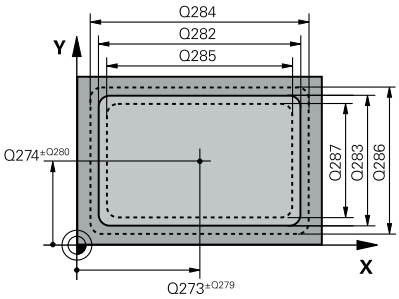
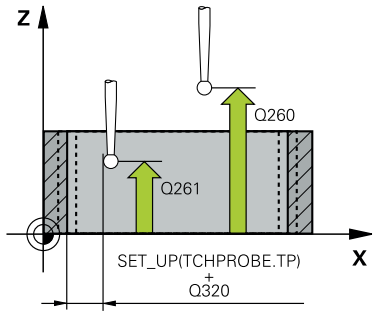
Upozornenia

- 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 238

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
```

6.8 Cyklus 424 MERANIE VONK. OBDL.

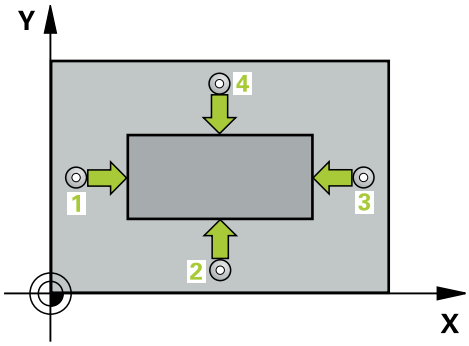
Programovanie ISO

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 45

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

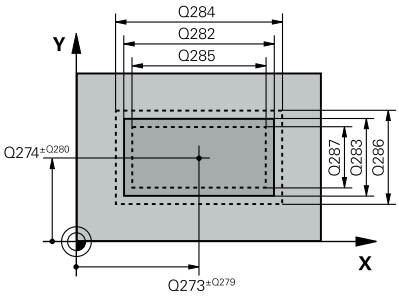
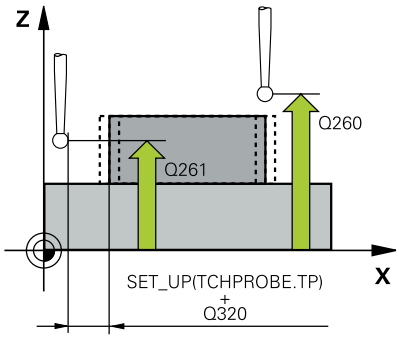
Upozornenia

- 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 softvérovým tlačidlom priamo z tabuľky nástrojov. Vstup: **0…99999.9** alternatívne maximálne **255** znakov **Ďalšie informácie:** "Monitorovanie nástroja", Strana 238

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
```

6.9 Cyklus 425 MERANIE VNUT. OBDL.

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", Strana 149

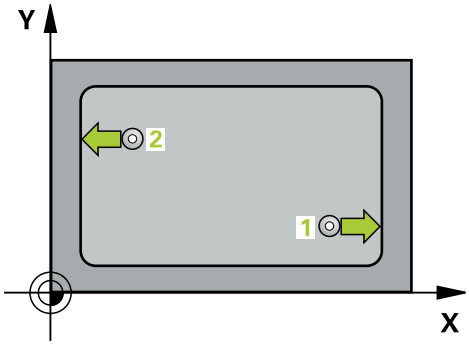
Priebeh cyklu

1 Ovládanie polohuje snímací systém pomocou polohovacej logiky do vopred určenej polohy prvého snímacieho bodu **1**.
  Ďalšie informácie: "Polohovacia logika", Strana 45

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

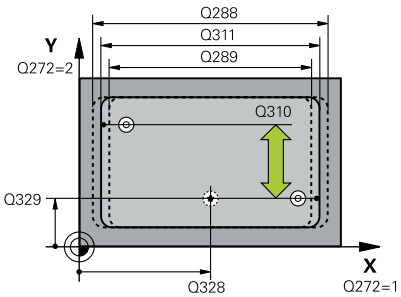
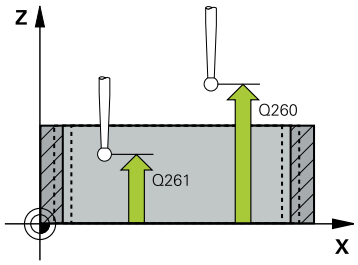
Upozornenia

- 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 softvérovým tlačidlom priamo z tabuľky nástrojov. Vstup: **0...99999.9** alternatívne maximálne **255** znakov **Ďalšie informácie:** "Monitorovanie nástroja", Strana 238
	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.
```

6.10 Cyklus 426 MERANIE VONK. REB.

Programovanie ISO

G426

Aplikácia

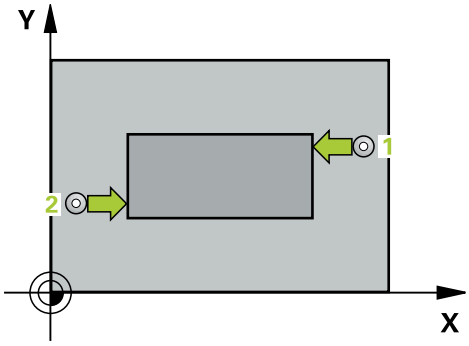
Cyklus snímacieho systému **426** zistí polohu a šírku výstupku. Ak definujete príslušné hodnoty tolerancie v cykle, vykoná ovládanie porovnanie skutočných a požadovaných hodnôt a uloží odchýlku do parametrov Q.

> 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", Strana 149

Priebeh cyklu



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

Ďalšie informácie: "Polohovacia logika", Strana 45

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

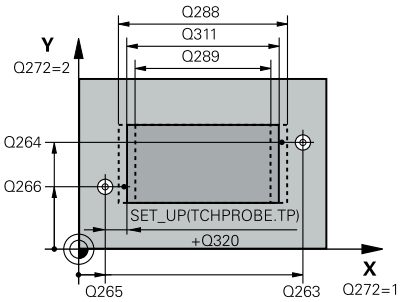
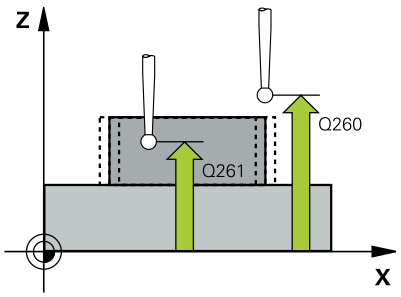
Upozornenia

- 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 softvérovým tlačidlom priamo z tabuľky nástrojov. Vstup: **0...99999.9** alternatívne maximálne **255** znakov **Ďalšie informácie:** "Monitorovanie nástroja", Strana 238

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
```

6.11 Cyklus 427 MER. SURADNIC

Programovanie ISO

G427

Aplikácia

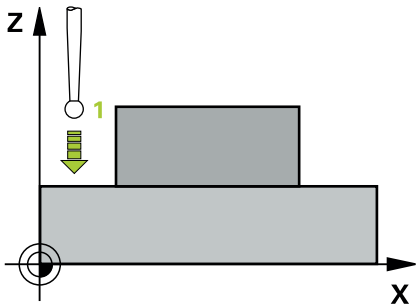
Cyklus snímacieho systému **427** zistí súradnicu vo voliteľnej osi a uloží hodnotu do parametra Q. Ak definujete príslušné hodnoty tolerancie v cykle, vykoná ovládanie porovnanie skutočných a požadovaných hodnôt a uloží odchýlku do parametrov Q.

> 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", Strana 135

Priebeh cyklu



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

Ďalšie informácie: "Polohovacia logika", Strana 45

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

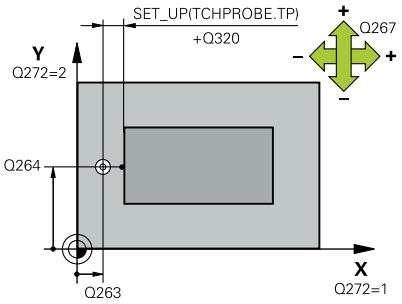
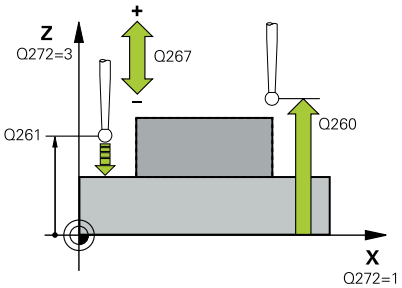
Upozornenia

- 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**).
- Keď v parametri **Q330** odkazujete na frézovací nástroj, nemajú vstupy v parametroch **Q498** a **Q531** žiadne vplyvy.
- Keď v parametri Q330 odkazujete na sústružnícky nástroj, platí toto:
  - Musíte opísať parametre **Q498** a **Q531**
  - Údaje parametrov **Q498**, **Q531** napr. z cyklu **800**, musia súhlasiť s týmito údajmi
  - Keď ovládanie vykonáva korekciu sústružníckeho nástroja, korigujú sa príslušné hodnoty v stĺpcoch **DZL**, príp. **DXL**
  - Ovládanie monitoruje aj toleranciu zlomenia, ktorá je definovaná v stĺpci **LBREAK**

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 softvérovým tlačidlom priamo z tabuľky nástrojov. Vstup: **0…99999.9** alternatívne maximálne **255** znakov **Ďalšie informácie:** "Monitorovanie nástroja", Strana 238

Pom. obr.	Parameter
	Q498 Obrátiť nástroj (0=nie/1=áno)? Relevantné, len ak ste predtým v parametri **Q330** zadali sústružnícky nástroj. Na vykonanie správneho monitorovania sústružníckeho nástroja musí ovládanie poznať presnú situáciu obrábania. Preto zadajte nasledovné: **1**: Sústružnícky nástroj je zrkadlený (otočený o 180°), napr. prostredníctvom cyklu **800** a parametra **Obrátiť nástroj Q498** = 1 **0**: Sústružnícky nástroj zodpovedá opisu z tabuľky sústružníckch nástrojov toolturn.trn, žiadna modifikácia, napr. prostredníctvom cyklu **800** a parametra **Obrátiť nástroj Q498** = 0 Vstup: **0**, **1**
	Q531 Uhol naklonenia? Relevantné, len ak ste predtým v parametri **Q330** zadali sústružnícky nástroj. Zadajte uhol nábehu medzi sústružníckym nástrojom a obrobkom počas obrábania, napr. z cyklu **800**, parameter **Uhol naklonenia? Q531**. Vstup: **-180...+180**

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
```

6.12 Cyklus 430 MER. ROZST. KRUZ.

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 45

2 Potom snímací systém prejde na zadanú meraciu výšku a štyrmi snímaniami zaznamená prvý stredový bod otvoru

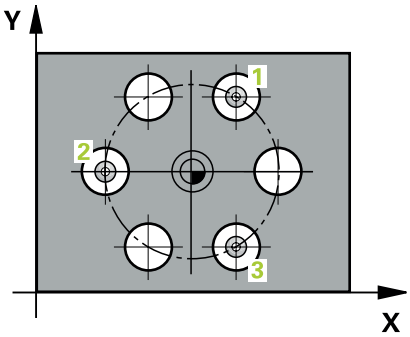
3 Následne snímací systém prejde späť na bezpečnú výšku a polohuje sa na zadaný stred druhého otvoru **2**

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

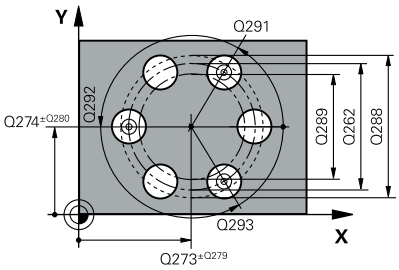
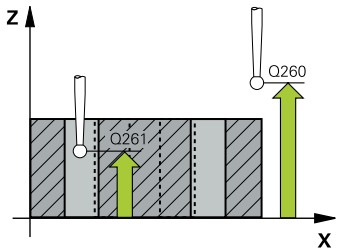
Upozornenia

- 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 softvérovým tlačidlom priamo z tabuľky nástrojov. Vstup: **0...99999.9** alternatívne maximálne **255** znakov **Ďalšie informácie:** "Monitorovanie nástroja", Strana 238

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
```

6.13 Cyklus 431 MER. ROVINY

Programovanie ISO

G431

Aplikácia

Cyklus snímacieho systému **431** zistí uhly roviny meraním troch bodov a uloží hodnoty do Q parametrov.

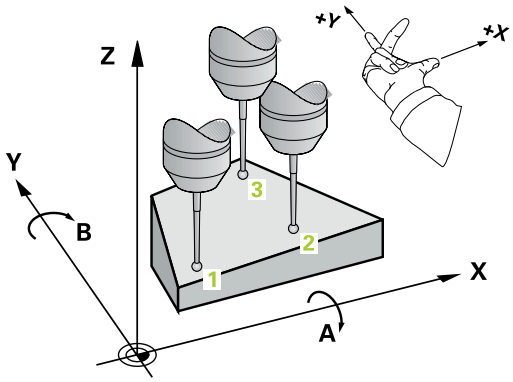
> Namiesto cyklu **431 MER. ROVINY** spoločnosť HEIDENHAIN odporúča výkonnejší cyklus **1420 UROVEN SNIMANIA**.

Súvisiace témy

- Cyklus **1420 UROVEN SNIMANIA**
  Ďalšie informácie: "Cyklus 1420 UROVEN SNIMANIA", Strana 65

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 45
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!

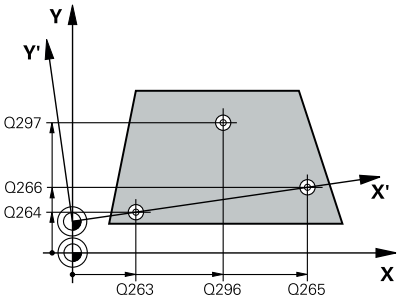
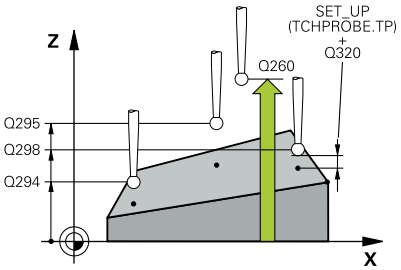
- Naprogramujte **SYM** (**SEQ**) + alebo **SYM** (**SEQ**) -

- 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

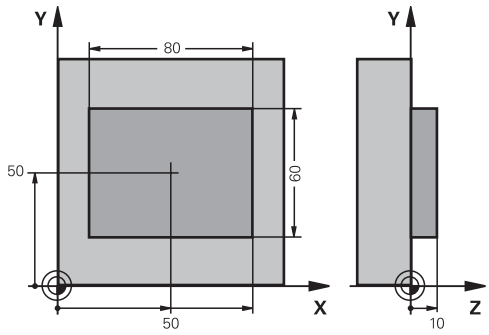
```
11 TCH PROBE 431 MER. ROVINY ~
    Q263=+20          ;1. BOD 1. OSI ~
    Q264=+20          ;1. BOD 2. OSI ~
    Q294=-10          ;1. BOD 3. OSI ~
    Q265=+50          ;2. BOD 1. OSI ~
    Q266=+80          ;2. BOD 2. OSI ~
    Q295=+0           ;2. BOD 3. OSI ~
    Q296=+90          ;3. BOD 1. 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.
```

6.14 Príklady programovania

Príklad: Zmeranie a dodatočné obrábanie pravouhlého výčnelka

Priebeh programu

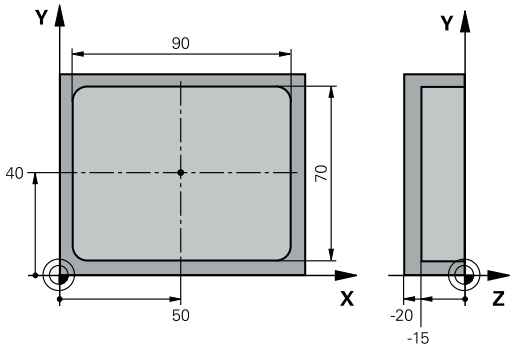
- Hrubovanie pravouhlého výčnelka s prídavkom 0,5
- Meranie pravouhlého výčnelka
- Obrábanie pravouhlého výčnelka načisto pri zohľadnení nameraných hodnôt



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	

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

Cykly snímacieho systému: Špeciálne funkcie

7.1 Základy

Prehľad

Ovládanie musí byť pripravené výrobcom stroja na použitie 3D snímacích systémov.

Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie snímacích cyklov len pri použití snímacích systémov HEIDENHAIN.

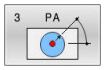
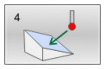
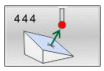
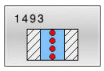
UPOZORNENIE

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

Ovládanie poskytuje cykly na nasledujúce špeciálne použitie:

Softvérové tlačidlo	Cyklus	Strana
	Cyklus 3 MERAT ■ Cyklus snímacieho systému na vytvorenie výrobných cyklov	297
	Cyklus 4 MERAT 3D ■ Meranie ľubovoľnej polohy	300
	Cyklus 444 SNIMANIE 3D ■ Meranie ľubovoľnej polohy ■ Zistenie odchýlky od požadovaných súradníc	302
	Cyklus 441 RYCHLA KONTROLA ■ Cyklus snímacieho systému na definovanie rozličných parametrov snímacieho systému	308
	Cyklus 1493 SNIMANIE VYTLACOVANIA ■ Cyklus snímacieho systému na definovanie vytlačovania ■ Programovateľný smer, počet a dĺžka vytlačovania	311

7.2 Cyklus 3 MERAT

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
```

7.3 Cyklus 4 MERAT 3D

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

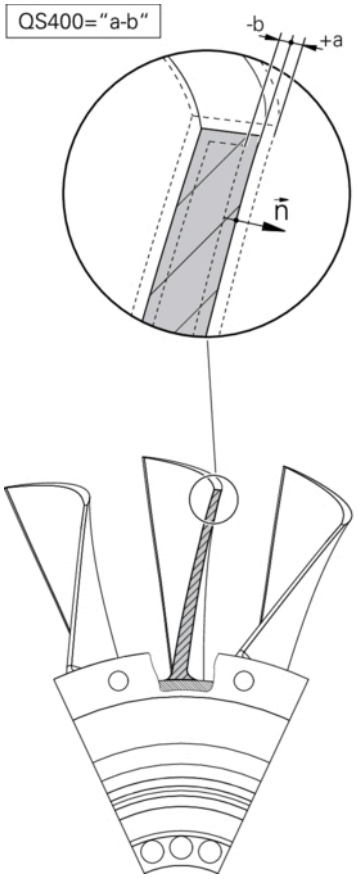
```
11 TCH PROBE 4.0 MERAT 3D
12 TCH PROBE 4.1 Q1
13 TCH PROBE 4.2 IX-0.5 IY-1 IZ-1
14 TCH PROBE 4.3 ABST+45 F100 MB50 REF. SYSTEM:0
```

7.4 Cyklus 444 SNIMANIE 3D

Programovanie ISO
G444

Aplikácia

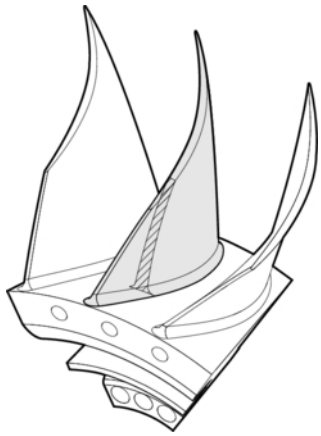
Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.



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 43

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** možnosť č. 92. 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 302
- Pomocou parametra **Q183** sa aktivuje stav obrobku Dobrý/Oprava/Nepodarok bez ohľadu na parameter **Q309**.

  Ďalšie informácie: "Aplikácia", Strana 302

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
```

7.5 Cyklus 441 RYCHLA KONTROLA

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**.

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 308
	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

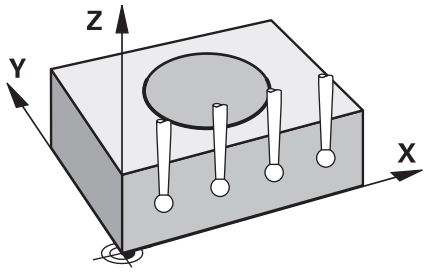
```
11 TCH PROBE 441 RYCHLA KONTROLA ~
    Q396=+3000          ;POLOHOVACI POSUV ~
    Q397=+0             ;ZR. CHOD MER.=FMAX ~
    Q399=+1             ;SLEDOVANIE UHLA ~
    Q400=+1             ;PRERUSENIE ~
    Q371=+0             ;REAKCIA BODU DOTYKU
```

7.6 Cyklus 1493 SNIMANIE VYTLACOVANIA

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**), pozrite si Strana 65
- **HRANA SNIMANIA** (Cyklus **1410**, DIN/ISO: **G1410**), pozrite si Strana 72
- **SNIMANIE DVOCH KRUHOV** (Cyklus **1411**, DIN/ISO: **G1411**), pozrite si Strana 79
- **SNIMANIE SIKMEJ HRANY** (Cyklus **1412**, DIN/ISO: **G1412**), pozrite si Strana 87
- **SNÍMAŤ PRIESEČNÍK** (Cyklus **1416**, DIN/ISO: **G1416**), pozrite si Strana 95
- **SNIMANIE POLOHY** (Cyklus **1400**, DIN/ISO: **G1400**), pozrite si Strana 135
- **SNIMANIE KRUHU** (Cyklus **1401**, DIN/ISO: **G1401**), pozrite si Strana 139
- **PROBE SLOT/RIDGE** (Cyklus **1404**, DIN/ISO: **G1404**), pozrite si Strana 149
- **PROBE POSITION OF UNDERCUT** (Cyklus **1430**, DIN/ISO: **G1430**), pozrite si Strana 153
- **PROBE SLOT/RIDGE UNDERCUT** (Cyklus **1434**, DIN/ISO: **G1434**), pozrite si Strana 158

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 **nekódované programovanie** alebo **programovanie DIN/ISO**

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

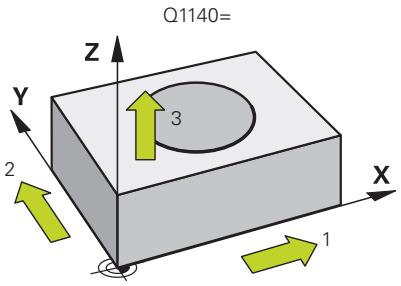
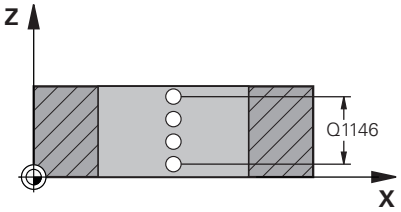
- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Ak **Q1145 > 0** a **Q1146 = 0**, ovládanie vykoná počet bodov vytlačovania na rovnakom mieste.
- Ak spustíte vytláčanie s cyklom **1401 SNIMANIE KRUHU**, **1411 SNIMANIE DVOCH KRUHOV** alebo **1404 PROBE SLOT/RIDGE** 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
```

7.7 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.

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.

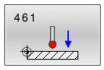
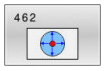
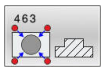
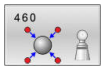
Ovládanie je vybavené cyklami kalibrácie na kalibráciu dĺžky a kalibráciu polomeru:

Postupujte nasledovne:

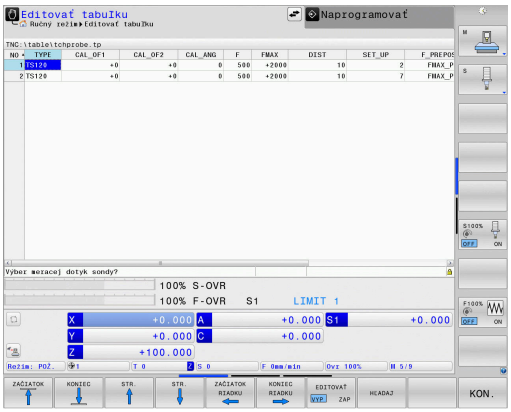
- Stlačte tlačidlo **TOUCH PROBE**

- Stlačte softvérové tlačidlo **TS KALIBR.**
- Výber kalibračného cyklu

Kalibračné cykly ovládania

Softvérové tlačidlo	Funkcia	Strana
	Cyklus 461 KALIBRÁCIA DĹŽKY SN. SYSTÉMU ■ Kalibrovať dĺžku	318
	Cyklus 462 TS KALIBROVAŤ VNÚTORNÝ POLOMER ■ Zistiť polomer pomocou kalibrovacieho krúžku ■ Zistiť presadenie stredu pomocou kalibrovacieho krúžku	320
	Cyklus 463 TS KALIBROVAŤ VONKAJŠÍ POLOMER ■ Zistiť polomer pomocou výčnelka alebo kalibrovacieho tŕňa ■ Zistiť presadenie stredu pomocou výčnelka alebo kalibrovacieho tŕňa	323
	Cyklus 460 KALIBROVAŤ SN. SYSTÉM ■ Zistiť polomer pomocou kalibračnej guľôčky ■ Zistiť presadenie stredu pomocou kalibračnej guľôčky	326

7.8 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. Na zobrazenie uložených hodnôt stlačte softvérové tlačidlo Tabuľka 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**. Ak vykonáte cyklus snímacieho systému v prevádzkovom režime Ručný režim, uloží ovládanie protokol z merania do súboru pod názvom TCHPRMAN.html. Ako miesto uloženia tohto súboru slúži adresár TNC:*.

Zabezpečte, aby sa číslo nástroja tabuľky nástrojov a číslo snímacieho systému tabuľky snímacích systémov zhodovali. Toto platí bez ohľadu na to, či chcete cyklus snímacieho systému vykonať v automatickom režime alebo v prevádzkovom režime **Ručný režim**.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

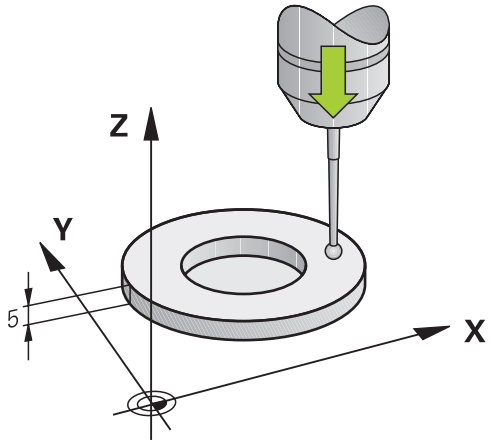
7.9 Cyklus 461 KALIBRÁCIA DĹŽKY SN. SYSTÉMU

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!

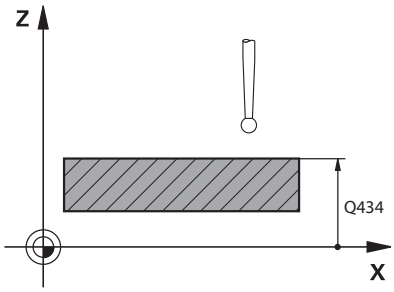
- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a cyklus **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- Vopred resetujte prepočty súradníc

- 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

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
```

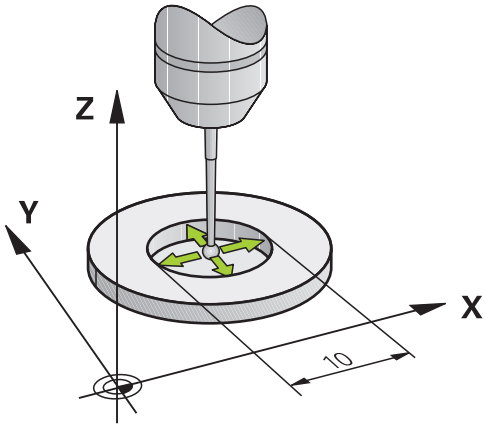
7.10 Cyklus 462 TS KALIBROVAŤ VNÚTORNÝ POLOMER

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 tchprobe.tp)
- 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!

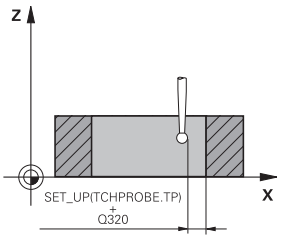
- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a cyklus **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- Vopred resetujte prepočty súradníc

- 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
```

7.11 Cyklus 463 TS KALIBROVAŤ VONKAJŠÍ POLOMER

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 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 tchprobe.tp)
- 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 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!

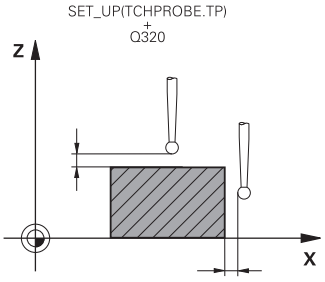
- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a cyklus **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- Vopred resetujte prepočty súradníc

- 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
```

7.12 Cyklus 460 KALIBROVAŤ SN. SYSTÉM

Programovanie ISO

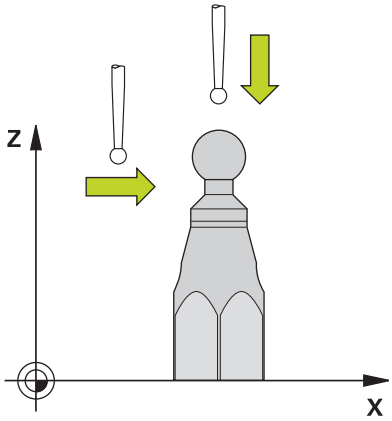
G460

Aplikácia

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

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

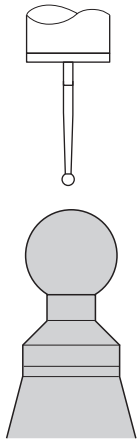
Okrem toho môžete zaznamenávať kalibračné 3D údaje. Na to budete potrebovať možnosť č. 92, **3D-ToolComp**. Kalibračné 3D údaje opisujú správanie sa snímacieho systému pri ľubovoľnom smere snímania. Pod TNC:\system\3D-ToolComp* sa uložia kalibračné údaje 3D. Tabuľka nástrojov obsahuje v stĺpci **DR2TABLE** odkazy na tabuľku 3DTC. Kalibračné 3D údaje sa zohľadňujú pri snímaní. Táto 3D kalibrácia je potrebná, ak chcete pomocou 3D snímania dosiahnuť veľmi vysokú presnosť, napr. cyklus **444**.



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.



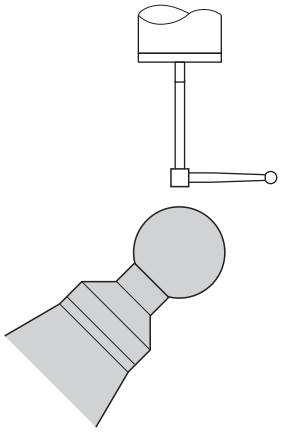
Predpolohovanie s jednoduchým snímacím hrotom

Pred kalibráciou snímacieho hrotu tvaru L:

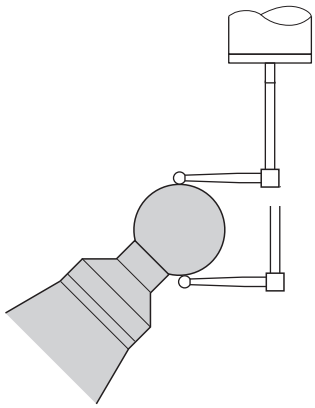
- Upnutie kalibračnej guľôčky

> 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

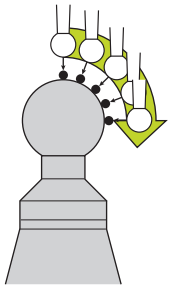


Kalibrácia so snímacím hrotom tvaru L

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

V závislosti od parametra **Q455** môžete dodatočne vykonať 3D kalibráciu.

3D kalibrácia Q455 = 1 … 30

1 Upnite kalibračnú guľôčku. Dbajte na eliminovanie kolízií
2 Po kalibrácii polomeru a dĺžky odsunie ovládanie snímací systém po osi snímacieho systému späť. Následne ovládanie polohuje snímací systém nad severný pól
3 Snímanie sa spustí a vykoná sa vo viacerých krokoch od severného pólu po rovníkovú kružnicu. Zistia sa odchýlky od požadovanej polohy a tým aj špecifické reakcie pri vychýlení
4 Môžete určiť počet snímacích bodov medzi severným pólom a rovníkovou kružnicou. Tento počet závisí od vstupného parametra **Q455**. Môžete naprogramovať hodnotu 1 až 30. Ak naprogramujete **Q455** = 0, 3D kalibrácia sa nevykoná
5 Odchýlky zistené pri kalibrácii sa uložia do tabuľky 3DTC
6 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!

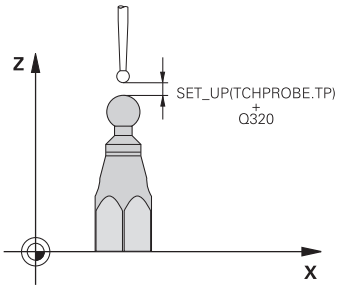
- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a cyklus **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- Vopred resetujte prepočty súradníc

- 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. Keď budete chcieť použiť cyklus **444**, mali by ste najskôr vykonať 3D kalibráciu.
- 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**
	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.
```

8

Cykly snímacieho systému: Automatické premeranie kinematiky

8.1 Premeranie kinematiky snímacím systémom TS (možnosť č. 48)

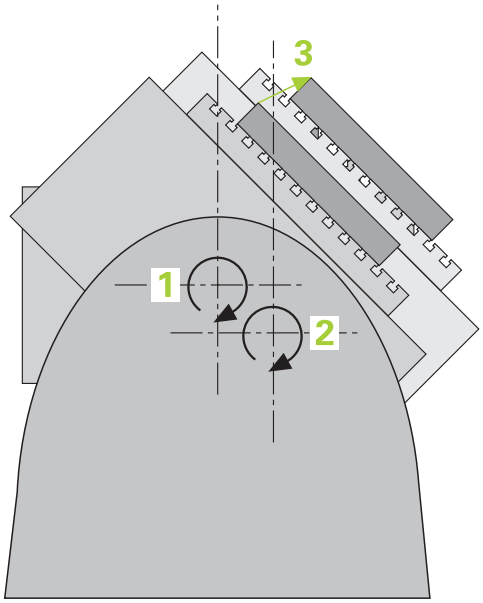
Základy

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.

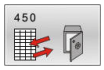
Funkcia ovládania **KinematicsOpt** je dôležitý prvok napomáhajúci pri skutočnom presadzovaní tejto komplexnej požiadavky: 3D cyklus snímacieho systému meria osi otáčania na vašom stroji úplne automaticky bez ohľadu na to, či sú osi otáčania koncipované mechanicky ako stôl alebo hlava. Pritom sa kalibračná 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.



Prehľad

Ovládanie poskytuje k dispozícii cykly, pomocou ktorých môžete automaticky zálohovať, obnoviť, preverovať a optimalizovať kinematiku vášho stroja:

Softvérové tlačidlo	Cyklus	Strana
	Cyklus 450 ZÁLOHOVANIE KINEMATIKY (možnosť č. 48) ■ Zálohovať aktívnu kinematiku stroja ■ Obnoviť predtým uloženú kinematiku	337
	Cyklus 451 MERANIE KINEMATIKY (možnosť č. 48) ■ Automatické preverenie kinematiky stroja ■ Optimalizácia kinematiky stroja	340
	Cyklus 452 KOMPENZACIA PREDVOL. (Možnosť č. 48) ■ Automatické preverenie kinematiky stroja ■ Optimalizácia kinematického transformačného reťazca stroja	358
	Cyklus 453 MRIEZKA KINEMAT. (Možnosť č. 48) ■ Automatické preverenie v závislosti od polohy osi kinematiky stroja ■ Optimalizácia kinematiky stroja	371

8.2 Predpoklady

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Advanced Function Set 1 (možnosť č. 8) musí byť aktivovaná.

Musí byť aktivovaná možnosť č. 48.

Stroj a ovládanie musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.

Na použitie KinematicsOpt musia byť splnené nasledujúce predpoklady:

- 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)
- 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

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.

Upozornenia

Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie snímacích cyklov, len ak používate snímacie systémy značky 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 natočenia sa automaticky nastavia na hodnotu 0. Hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Po optimalizácii znovu vložte vzťažný bod

Upozornenia v spojení s parametrami stroja

- Pomocou parametra stroja **mStrobeRotAxPos** (č. 204803) výrobca stroja definuje 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 (SKUT. systém).
- Ak sa parameter stroja zmení prostredníctvom cyklov KinematicsOpt, musíte reštartovať ovládanie. Inak za istých okolností vzniká nebezpečenstvo, že sa zmeny stratia.

8.3 Cyklus 450 ZÁLOHOVANIE KINEMATIKY (možnosť č. 48)

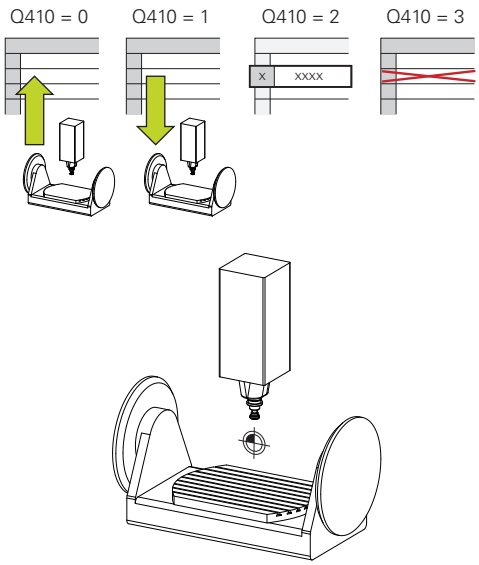
Programovanie ISO

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.

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

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.

8.4 Cyklus 451 MERANIE KINEMATIKY (možnosť č. 48)

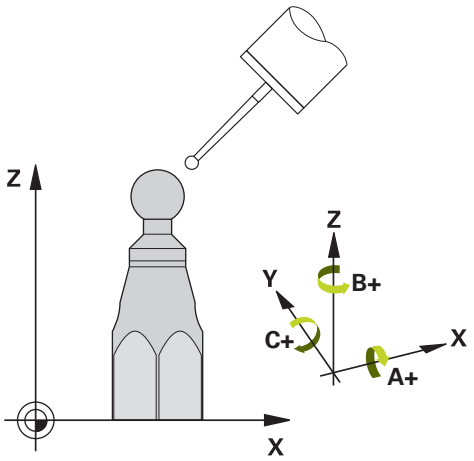
Programovanie ISO
G451

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 Ručný režim 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_{X0C}z **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 E_{Y0C} 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_{A0C}z **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_{B0C}z **QS146**

18 QL3 = TONUMB (SRC_QS0)	; Transformácia alfanumerickej hodnoty z parametra **QS0** na numerickú a jej priradenie parametru **QL3**

Ďalšie informácie: používateľská príručka **nekódované programovanie** alebo **programovanie DIN/ISO**

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 č. 9 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.

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.

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

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 357

Upozornenia

Kompenzácia uhlov je možná len pri možnosti č. 52 KinematicsComp.

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 možnosť č. 52 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 možnosť č. 52 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
- Ovládanie sa najskôr pokúsi o optimalizáciu uhlovej polohy osi otáčania pomocou kompenzácie (možnosť č. 52)
- 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
- Ovládanie sa automaticky pokúsi optimalizovať nulový bod stroja (možnosť č. 52). Na umožnenie korekcie uhlovej polohy osi otáčania pomocou nulového bodu stroja sa os otáčania v kinematike stroja určená na korekciu musí nachádzať bližšie pri lôžku stroja ako premeraná os otáčania.
- Ovládanie sa najskôr pokúsi o optimalizáciu uhlovej polohy osi otáčania pomocou kompenzácie (možnosť č. 52).
- 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.

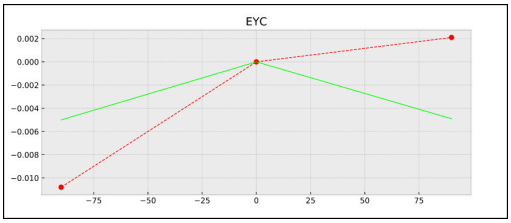
Optimalizácia polohy osí otáčania s predchádzajúcim automatickým dosadením vzťažného bodu a meraním uvoľnenia osi otáčania

```
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
  - Chyba uhlovej polohy len s voliteľným softvérom **KinematicsComp** (možnosť č. 52)
  - 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

8.5 Cyklus 452 KOMPENZACIA PREDVOL. (Možnosť č. 48)

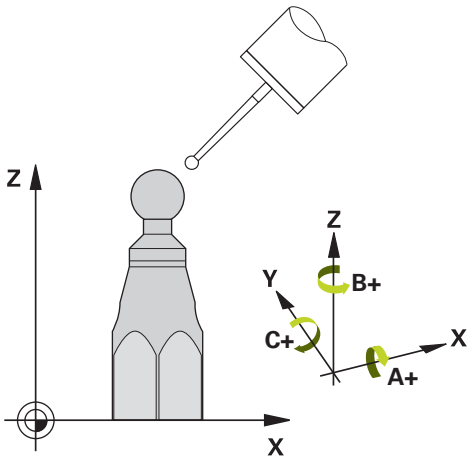
Programovanie ISO

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 (možnosť č. 48)", Strana 340). 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_{X0C}z **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 E_{Y0C} 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_{A0C}z **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_{B0C}z **QS146**

18 QL3 = TONUMB (SRC_QS0)	; Transformácia alfanumerickej hodnoty z parametra **QS0** na numerickú a jej priradenie parametru **QL3**

Ďalšie informácie: používateľská príručka **nekódované programovanie** alebo **programovanie DIN/ISO**

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

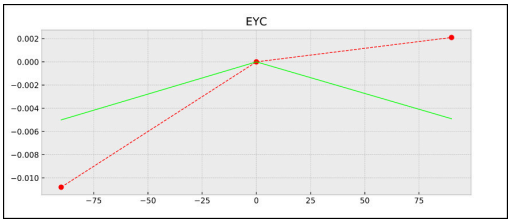
Kompenzácia odchýlenia

```
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

8.6 Cyklus 453 MRIEZKA KINEMAT. (Možnosť č. 48)

Programovanie ISO

G453

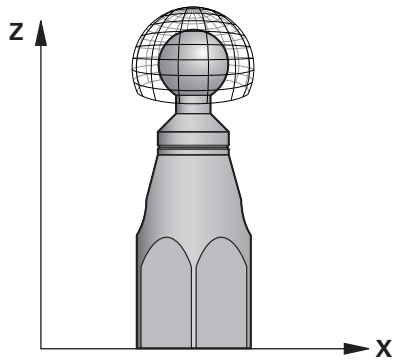
Aplikácia

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Je potrebná softvérová možnosť KinematicsOpt (možnosť č. 48).

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. Len čo by ste chceli zapísať týmto cyklom kompenzačné hodnoty, cyklus vyžaduje voliteľný softvér **KinematicsComp** (možnosť č. 52). 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 mazania Q406 = -1 (možnosť č. 52)

- Nevykoná sa žiaden pohyb osí
- Ovládanie opisuje všetky hodnoty kompenzačnej tabuľky (*.kco) s „0“, čo vedie k tomu, že na aktuálne zvolenú kinematiku nepôsobia žiadne prídavné kompenzácie.

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

Režim kompenzácie Q406 = 1 (možnosť č. 52)

- Ovládanie vykonáva snímania na kalibračnej guľôčke
- Ovládanie zapíše odchýlky do kompenzačnej tabuľky (*.kco), tabuľka sa aktualizuje a kompenzácie sú účinné ihneď
- 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

Je potrebná softvérová možnosť KinematicsOpt (možnosť č. 48). Je potrebná softvérová možnosť KinematicsComp (možnosť č. 52).

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 (Možnosť č. 52) **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). (Možnosť č. 52) 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

9

Cykly snímacieho systému: Automatické meranie nástrojov

9.1 Základy

Prehľad

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Príp. nemusia byť na vašom stroji k dispozícii všetky tu opisované cykly a funkcie.

Stroj a ovládanie musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.

Pokyny na obsluhu

- Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému nesmú byť aktívne cykly **8 ZRKADLENIE**, **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie snímacích cyklov len pri použití snímacích systémov HEIDENHAIN

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

Cykly na premeranie nástroja programujte v prevádzkovom režime **Programovať** tlačidlom **TOUCH PROBE**. K dispozícii sú nasledujúce cykly:

Nový formát	Starý formát	Cyklus	Strana
		Cyklus 30 alebo 480 KALIBRACIA TT ■ Kalibrovanie snímacieho systému nástroja	386
		Cyklus 31 alebo 481 DLZKA NASTROJA ■ Premeranie dĺžky nástroja	389
		Cyklus 32 alebo 482 POLOMER NASTROJA ■ Premeranie polomeru nástroja	393
		Cyklus 33 alebo 483 MER. NASTROJA ■ Premeranie dĺžky a polomeru nástroja	398
		Cyklus 484 KALIBROVAT IR TT ■ Kalibrovanie snímacieho systému nástroja, napr. infračervený snímací systém nástroja	403
		Cyklus 485 PREMERAT SUSTRUZ. NASTROJ (možnosť č. 50 alebo č. 158) ■ Premeranie sústružníckych nástrojov	407

Pokyny na obsluhu:
- Cykly snímacieho systému pracujú len pri aktívnej centrálnej pamäti nástroja TOOL.T.
- Pred začatím práce s cyklami snímacieho systému musíte všetky údaje potrebné na premeranie zapísať do centrálnej pamäte nástroja a pomocou **TOOL CALL** vyvolať nástroj, ktorý sa má premerať.

Rozdiely medzi cyklami 31 až 33 a 481 až 483

Rozsah funkcie a priebeh cyklu sú absolútne identické. Medzi cyklami **31** až **33** a **481** až **483** sú iba nasledujúce dva rozdiely:
- Cykly **481** až **483** sú k dispozícii v **G481** až **G483** aj v DIN/ISO
- Namiesto niektorého voľne zvoliteľného parametra pre stav merania používajú cykly **481** až **483** pevný parameter **Q199**

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

Nastaviť parametre stroja

- Cykly snímacieho systému **480**, **481**, **482**, **483**, **484**, **485** 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.

Vstupy v tabuľke nástrojov pri frézovacích a sústružníckych nástrojoch

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?**

Skr.	Vstupy	Dialóg
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?**
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.

9.2 Cyklus 30 alebo 480 KALIBRACIA TT

Programovanie ISO
G480

Aplikácia

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Kalibrácia TT pomocou cyklu snímacieho systému **30** alebo **480** (pozrite si "Rozdiely medzi cyklami 31 až 33 a 481 až 483", Strana 381). Kalibrácia sa vykonáva automaticky. Ovládanie zisťuje aj automaticky posun stredu kalibračného nástroja. Na to otočí ovládanie vreteno po polovici kalibračného cyklu o 180°.

TT kalibrujte pomocou cyklu snímacieho systému **30** alebo **480** .

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:: Nastavovanie, testovanie a priebeh programov NC

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.

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 **CfgTTRectStylus** (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**

Príkladnový formát

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

Príklad starý formát

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 30.0 KALIBRACIA TT
13 TCH PROBE 30.1 VYSKA:+90
```

9.3 Cyklus 31 alebo 481 DLZKA NASTROJA

Programovanie ISO
G481

Aplikácia

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Na premeranie dĺžky nástroja naprogramujte cyklus snímacieho systému **31** alebo **482** (pozrite si "Rozdiely medzi cyklami 31 až 33 a 481 až 483", Strana 381). 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. Pre toto meranie naprogramujte **SKONTROLOVAT** v cykle **31** = 1.

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**.
- Cykly **31** a **481** nepodporujú sústružnícke, brúsne a orovnávacie nástroje ani snímacie systémy.

Premeranie brúsnych nástrojov

- Cyklus zohľadňuje základné údaje a údaje korekcie z **TOOLGRIND.GRD** a údaje opotrebovania a korekcie (**LBREAK** a **LTOL**) z **TOOL.T**.

Q340: **0** a **1**

- V závislosti od toho, či bolo alebo nebolo zadané počiatočné orovnávanie (**INIT_D**), sa zmenia údaje korekcie alebo základné údaje. Cyklus zapíše hodnoty automaticky na správne miesto do **TOOLGRIND.GRD**.

Dbajte na postup nastavovania brúsneho nástroja. **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Nastavenie, testovanie a priebeh NC programov

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** Rešpektujte správanie sa brúsnych nástrojov, **Ďalšie informácie:** "Premeranie brúsnych nástrojov", Strana 390
	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 nový formát

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 481 DLZKA NASTROJA ~
    Q340=+1          ;VYMERIAVANIE REZU ~
    Q260=+100        ;BEZP. VYSKA ~
    Q341=+1          ;SKONTROLOVAT
```

Cyklus **31** obsahuje dodatočný parameter:

Pom. obr.	Parameter
	Č. parametra pre výsledok? Číslo parametra, do ktorého ovládanie uloží stav merania: **0.0**: Nástroj v tolerancii **1.0**: Nástroj je opotrebovaný (prekročenie **LTOL**) **2.0**: Nástroj je zlomený (prekročenie **LBREAK**) Ak nechcete ďalej spracúvať výsledok z merania v rámci NC programu, potvrďte dialógovú otázku klávesom **NO ENT** Vstup: **0...1999**

Prvé premeranie s rotujúcim nástrojom; starý formát

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 31.0 DLZKA NASTROJA
13 TCH PROBE 31.1 KONTROLA:0
14 TCH PROBE 31.2 VYSKA::+120
15 TCH PROBE 31.3 MERANIE REZ. HRANY:0
```

Kontrola s premeraním jednotlivých hrán, stav uložiť v Q5; starý formát

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 31.0 DLZKA NASTROJA
13 TCH PROBE 31.1 KONTROLA:1 Q5
14 TCH PROBE 31.2 VYSKA:+120
15 TCH PROBE 31.3 MERANIE REZ. HRANY:1
```

9.4 Cyklus 32 alebo 482 POLOMER NASTROJA

Programovanie ISO

G482

Aplikácia

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Na premeranie polomeru nástroja naprogramujte cyklus snímacieho systému **32** oder **482** (pozrite si "Rozdiely medzi cyklami 31 až 33 a 481 až 483", Strana 381). 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 395

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.
- Cykly **32** a **482** nepodporujú sústružnícke, brúsne a orovnávacie nástroje ani snímacie systémy.

Premeranie brúsnych nástrojov

- Cyklus zohľadňuje základné údaje a údaje korekcie z **TOOLGRIND.GRD** a údaje opotrebovania a korekcie (**RBREAK** a **RTOL**) z **TOOL.T**.

Q340=**0** alebo **1**

- V závislosti od toho, či bolo alebo nebolo zadané počiatočné orovnávanie (**INIT_D**), sa zmenia údaje korekcie alebo základné údaje. Cyklus zapíše hodnoty automaticky na správne miesto do **TOOLGRIND.GRD**.

Dbajte na postup nastavovania brúsneho nástroja. **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Nastavenie, testovanie a priebeh NC programov

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.

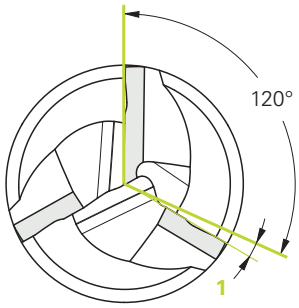
Poznámky k premeraniu jednotlivých rezných hrán Q341=1

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.



1 Uhlová odchýlka

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:

$$\varepsilon = 90 - \operatorname{atan}\left(\frac{h[tt]}{R \times \frac{2\pi}{x}}\right)$$

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.

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 nový formát

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 482 POLOMER NASTROJA ~
    Q340=+1          ;VYMERIAVANIE REZU ~
    Q260=+100        ;BEZP. VYSKA ~
    Q341=+1          ;SKONTROLOVAT
```

Cyklus **32** obsahuje dodatočný parameter:

Pom. obr.	Parameter
	Č. parametra pre výsledok? Číslo parametra, do ktorého ovládanie uloží stav merania: **0.0**: Nástroj v tolerancii **1.0**: Nástroj je opotrebovaný (prekročenie **RTOL**) **2.0**: Nástroj je zlomený (prekročenie **RBREAK**) Ak nechcete ďalej spracúvať výsledok z merania v rámci NC programu, potvrďte dialógovú otázku klávesom **NO ENT** Vstup: **0...1999**

Prvé premeranie s rotujúcim nástrojom; starý formát

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 32.0 POLOMER NASTROJA
13 TCH PROBE 32.1 KONTROLA:0
14 TCH PROBE 32.2 VYSKA:+120
15 TCH PROBE 32.3 MERANIE REZ. HRANY:0
```

Kontrola s premeraním jednotlivých hrán, stav uložiť v Q5; starý formát

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 32.0 POLOMER NASTROJA
13 TCH PROBE 32.1 KONTROLA:1 Q5
14 TCH PROBE 32.2 VYSKA:+120
15 TCH PROBE 32.3 MERANIE REZ. HRANY:1
```

9.5 Cyklus 33 alebo 483 MER. NASTROJA

Programovanie ISO

G483

Aplikácia

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Na kompletné premeranie nástroja (dĺžka a polomer) naprogramujte cyklus snímacieho systému **33** alebo **483** (pozrite si "Rozdiely medzi cyklami 31 až 33 a 481 až 483", Strana 381). 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 **31** a **32**, ako aj **481** a **482**.

Ďalšie informácie: "Poznámky k premeraniu jednotlivých rezných hrán s polomerom Q341=1", Strana 400

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.
- Cykly **33** a **483** nepodporujú sústružnícke, brúsne a orovnávacie nástroje ani snímacie systémy.

Premeranie brúsnych nástrojov

- Cyklus zohľadňuje základné údaje a údaje korekcie z **TOOLGRIND.GRD** a údaje opotrebovania a korekcie (**LBREAK** a **RBREAK**) z **LTOL** a **RTOL**) z **TOOL.T**.

Q340: **0** a **1**

- V závislosti od toho, či bolo alebo nebolo zadané počiatočné orovnávanie (**INIT_D**), sa zmenia údaje korekcie alebo základné údaje. Cyklus zapíše hodnoty automaticky na správne miesto do **TOOLGRIND.GRD**.

Dbajte na postup nastavovania brúsneho nástroja. **Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Nastavenie, testovanie a priebeh NC programov

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.

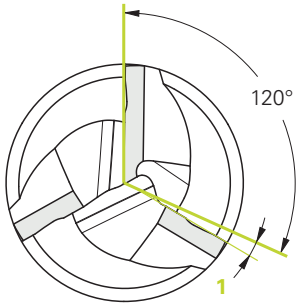
Poznámky k premeraniu jednotlivých rezných hrán s polomerom Q341=1

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.



1 Uhlová odchýlka

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:

$$\varepsilon = 90 - \operatorname{atan}\left(\frac{h[tt]}{\frac{R \times 2 \times \pi}{x}}\right)$$

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.

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 nový formát

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 483 MER. NASTROJA ~
    Q340=+1          ;VYMERIAVANIE REZU ~
    Q260=+100        ;BEZP. VYSKA ~
    Q341=+1          ;SKONTROLOVAT
```

Cyklus **33** obsahuje dodatočný parameter:

Pom. obr.	Parameter
	Č. parametra pre výsledok? Číslo parametra, do ktorého ovládanie uloží stav merania: **0.0**: Nástroj v tolerancii **1.0**: Nástroj je opotrebovaný (prekročenie **LTOL** alebo/a **RTOL**) **2.0**: Nástroj je zlomený (prekročenie **LBREAK** alebo/a **RBREAK**) Ak nechcete ďalej spracúvať výsledok z merania v rámci NC programu, potvrďte dialógovú otázku klávesom **NO ENT** Vstup: **0...1999**

Prvé premeranie s rotujúcim nástrojom; starý formát

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 33.0 MER. NASTROJA
13 TCH PROBE 33.1 KONTROLA:0
14 TCH PROBE 33.2 VYSKA:+120
15 TCH PROBE 33.3 MERANIE REZ. HRANY:0
```

Kontrola s premeraním jednotlivých hrán, stav uložiť v Q5; starý formát

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 33.0 MER. NASTROJA
13 TCH PROBE 33.1 KONTROLA:1 Q5
14 TCH PROBE 33.2 VYSKA:+120
15 TCH PROBE 33.3 MERANIE REZ. HRANY:1
```

9.6 Cyklus 484 KALIBROVAT IR TT

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.

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, testovanie a priebeh programov NC**

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. Do tabuľky nástrojov TOOL.T zadajte presný polomer a presnú dĺžku kalibračného nástroja. Po kalibračnom procese uloží ovládanie kalibračné hodnoty a zohľadní ich pri nasledujúcich premeraniach nástrojov. Kalibračný nástroj by mal mať priemer väčší ako 15 mm a mal by vyčnievať zo skľučovadla cca 50 mm.

Q536 = 0: S manuálnym zásahom pred procesom kalibrácie

Postupujte nasledovne:

- ▶ Zámena kalibračného nástroja
- ▶ Spustite kalibračný cyklus
- > Ovládanie preruší kalibračný cyklus a otvorí v novom okne 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 softvérového tlačidla **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
```

9.7 Cyklus 485 PREMERAT SUSTRUZ. NASTROJ (možnosť č. 50 alebo č. 158)

Programovanie ISO

G485

Aplikácia

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Stroj a ovládanie musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.

Na premeranie sústružníckych nástrojov pomocou snímacieho systému nástroja HEIDENHAIN máte k dispozícii cyklus **485 PREMERAT SUSTRUZ. NASTROJ**. Ovládanie zmeria nástroj podľa pevne naprogramovaného priebehu.

Priebeh cyklu

1 Ovládanie polohuje sústružnícky nástroj do bezpečnej výšky.
2 Sústružnícky nástroj sa vyrovná na základe **TO** a **ORI**
3 Ovládanie polohuje nástroj do polohy merania v hlavnej osi, pohyb posuvu je v hlavnej a vedľajšej osi interpolačný
4 Následne sa sústružnícky nástroj presunie do polohy merania v osi nástroja.
5 Nástroj sa premeria. V závislosti od definície parametra **Q340** sa rozmery nástroja zmenia alebo sa nástroj zablokuje
6 Výsledok merania sa prenesie do parametra výsledku **Q199**
7 Po premeraní polohuje ovládanie nástroj v osi nástroja na bezpečnú výšku.

Výsledný parameter Q199:

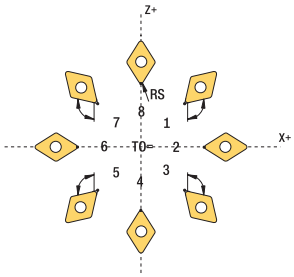
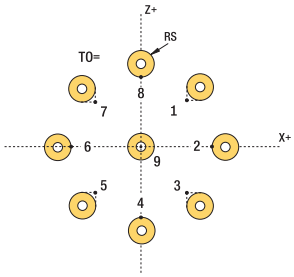
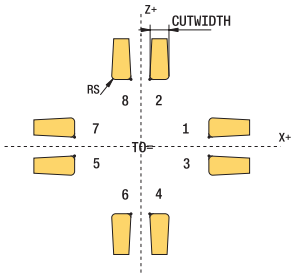
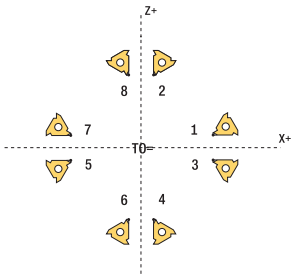
Výsledok	Význam
0	Rozmery nástroja v tolerancii **LTOL**/**RTOL** Nástroj sa nezablokuje
1	Rozmery nástroja mimo tolerancie **LTOL**/**RTOL** Nástroj sa zablokuje
2	Rozmery nástroja mimo tolerancie **LBREAK**/**RBREAK** Nástroj sa zablokuje

Cyklus používa nasledujúce vstupy z toolturn.trn:

Skr.	Vstupy	Dialóg
ZL	Dĺžka nástroja 1 (smer **Z**)	**Dĺžka nástroja 1?**
XL	Dĺžka nástroja 2 (smer **X**)	**Dĺžka nástroja 2?**
DZL	Hodnota delta dĺžky nástroja 1 (smer **Z**), pripočíta sa k **ZL**	**Prídavok, dĺžka nástroja 1**
DXL	Hodnota delta dĺžky nástroja 2 (smer **X**), pripočíta sa k **XL**	**Prídavok, dĺžka nástroja 2**
RS	Polomer reznej hrany: Pri naprogramovaní obrysov s korekciou polomeru **RL** alebo **RR** zohľadní ovládanie polomer reznej hrany v sústružníckych cykloch a vykoná korekciu reznej hrany	**Polomer ostria?**
TO	Orientácia nástroja: Ovládanie odvodí z orientácie nástroja polohu reznej hrany nástroja a v závislosti od typu nástroja ďalšie informácie, ako smer uhla nastavenia, polohu vzťažného bodu atď. Tieto informácie sú potrebné na výpočet kompenzácie reznej hrany a frézy, uhla zanorenia atď.	**Orientácia nástroja?**
ORI	Uhol orientácie vretena: uhol dosky voči hlavnej osi	**Uhol orientácie vretena?**
TYPE	Typ sústružníckeho nástroja: hrubovací nástroj **ROUGH**, dokončovací nástroj **FINISH**, závitorezný nástroj **THREAD**, zapichovací nástroj **RECESS**, zaobľovací nástroj **BUTTON**, upichovací nástroj **RECTURN**	**Typ sústružníckeho nástroja**

Ďalšie informácie: "Podporovaná orientácia nástroja (TO) pri nasledujúcich typoch sústružníckych nástrojov (TYPE)", Strana 409

Podporovaná orientácia nástroja (TO) pri nasledujúcich typoch sústružníckych nástrojov (TYPE)

TYPE	Podporovaná TO s príp. obmedzeniami	Nepodporovaná TO	
ROUGH, FINISH	■ 1 ■ 7 ■ 2, iba **XL** ■ 3, iba **XL** ■ 5, iba **XL** ■ 6, iba **XL** ■ 8, iba **ZL** ■ 18	■ 4 ■ 9	
BUTTON	■ 1 ■ 7 ■ 2, iba **XL** ■ 3, iba **XL** ■ 5, iba **XL** ■ 6, iba **XL** ■ 8, iba **ZL**	■ 4 ■ 9	
RECESS, RECTURN	■ 1 ■ 7 ■ 8 ■ 2 ■ 3, iba **XL** ■ 5, iba **XL**	■ 4 ■ 6 ■ 9	
THREAD	■ 1 ■ 7 ■ 8 ■ 2 ■ 3, iba **XL** ■ 5, iba **XL**	■ 4 ■ 6 ■ 9	

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!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri odchýlke údajov nástroja **ZL**/**DZL** a **XL**/**DXL** o +/-2 mm od reálnych údajov nástroja hrozí nebezpečenstvo kolízie.

- Približné údaje nástroja vložte s presnosťou vyššou ako +/-2 mm
- Vykonajte opatrne cyklus

- Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.
- Pred začiatkom cyklu musíte spustiť **TOOL CALL** s osobou nástroja **Z**.
- Ak pre parametre **YL** a **DYL** definujete hodnotu mimo tolerancie +/-5 mm, nedostane sa nástroj do snímacieho systému nástroja
- Cyklus nepodporuje **SPB-INSERT** (uhol zalomenia). V parametri **SPB-INSERT** musíte uložiť hodnotu 0, inak ovládanie vygeneruje chybové hlásenie.

Upozornenie v spojení s parametrami stroja

- Cyklus závisí od voliteľného parametra stroja **CfgTTRectStylus** (č. 114300). Rešpektujte príručku stroja.

Parametre cyklu

Pom. obr.	Parameter
	Q340 Režim premerania nástr. (0 - 2)? Použitie nameraných hodnôt: **0**: Namerané hodnoty sa zapíšu do **ZL** a **XL**. Keď už tabuľka hodnôt obsahuje uložené hodnoty, prepíšu sa. Parametre **DZL** a **DXL** sa nastavia na hodnotu **0**. TL sa nezmení **1:** Namerané hodnoty **ZL** a **XL** sa porovnajú s hodnotami z tabuľky nástrojov. Tieto hodnoty sa nezmenia. Ovládanie vypočíta odchýlku **ZL** a **XL** a zapíše ju do parametrov **DZL** a **DXL**. Ak sú hodnoty delta vyššie ako prípustná tolerancia opotrebenia alebo zlomenia, ovládanie zablokuje nástroj (**TL** = zablokované). Ďalej je odchýlka aj v parametri **Q115** a **Q116**. **2:** Namerané hodnoty **ZL** a **XL**, ako aj **DZL** a **DXL** sa porovnajú s hodnotami z tabuľky nástrojov, ale sa nezmenia. Ak sú hodnoty vyššie ako prípustná tolerancia opotrebenia alebo zlomenia, ovládanie zablokuje nástroj (**TL** = zablokované). 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**

Príklad

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 485 PREMERAT SUSTRUZ. NASTROJ ~
    Q340=+1          ;VYMERIAVANIE REZU ~
    Q260=+100        ;BEZP. VYSKA
```

10

Cykly: Špeciálne funkcie

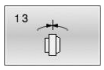
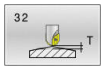
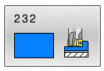
10.1 Základy

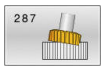
Prehľad

Ovládanie poskytuje pre nasledujúce špeciálne použitia rôzne cykly:

▶ Stlačte tlačidlo **CYCL DEF**

▶ Vyberte softvérové tlačidlo **ŠPEC. CYKLY**

Softvérové tlačidlo	Cyklus	Strana
	9 CAS ZOTRV. ■ Zastavenie chodu programu počas trvania času zotrvania	**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka **Programovanie obrábacích cyklov**
	12 VOL. PROG. ■ Vyvolanie ľubovoľného programu NC	**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka **Programovanie obrábacích cyklov**
	**13 ORIENTACIA** ■ Otočenie vretena do určeného uhla	416
	**32 TOLERANCIA** ■ Naprogramovanie prípustnej odchýlky obrysu na plynulé obrábanie	**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka **Programovanie obrábacích cyklov**
	291 VAZBA, SUSTRUZ. IPO. ■ Väzba vretena nástroja na polohu lineárnych osí ■ Alebo zrušenie väzby vretena	**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka **Programovanie obrábacích cyklov**
	292 OBRYS, SUSTRUZ. IPO. ■ Väzba vretena nástroja na polohu lineárnych osí ■ Vytvorenie určitých rotačne symetrických obrysov v aktívnej rovine obrábania ■ Sú možné aj s natočenou rovinou obrábania	**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka **Programovanie obrábacích cyklov**
	225 GRAVIROVAT ■ Gravírovanie textov na rovnej ploche ■ Pozdĺž priamok alebo kruhového oblúka	**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka **Programovanie obrábacích cyklov**
	**232 PLANFRAESEN** ■ Rovinné frézovanie rovnej plochy vo viacerých prísuvoch ■ Výber stratégie frézovania	**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka **Programovanie obrábacích cyklov**
	285 DEFIN. OZUB. KOLESA ■ Definovanie geometrie ozubeného kolesa	**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka **Programovanie obrábacích cyklov**
	286 ODVAL. FREZ. OZ. KOL. ■ Definícia údajov nástroja ■ Výber stratégie a strany obrábania ■ Možnosť na použitie celej reznej hrany nástroja	**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka **Programovanie obrábacích cyklov**

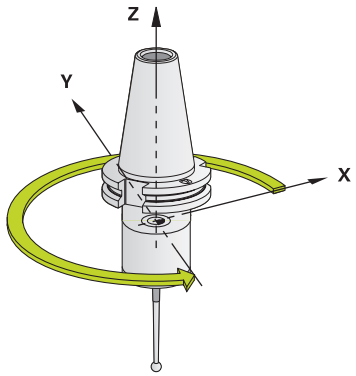
Softvérové tlačidlo	Cyklus	Strana
	**287 ODVAL. SUSTR. OZ. KOL.** ■ Definícia údajov nástroja ■ Výber strany obrábania ■ Definícia prvého a posledného prísuvu ■ Definícia počtu rezov	**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka **Programovanie obrábacích cyklov**
	238 MERAT STAV STROJA ■ Meranie aktuálneho stavu stroja alebo test priebehu merania	**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka **Programovanie obrábacích cyklov**
	239 URCITNALOZENIE ■ Výber pre vážiaci chod ■ Resetovanie predradených riadiacich parametrov a regulačných parametrov závislých od naloženia	**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka **Programovanie obrábacích cyklov**
	18 REZANIE ZAVITU ■ Pomocou regulovaného vretena ■ Zastavenie vretena na dne otvoru	**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka **Programovanie obrábacích cyklov**

10.2 Cyklus 13 ORIENTACIA

Programovanie ISO
G36

Aplikácia

> Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
> Stroj a ovládanie musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.



Ovládanie dokáže riadiť hlavné vreteno obrábacieho stroja a natočiť ho do polohy danej určitým uhlom.

Orientácia vretena sa používa, napr.:

- pri systémoch výmeny nástroja s určitými polohami výmeny pre nástroj,
- na vyrovnanie vysielacieho a prijímacieho okna 3D snímacích systémov s infračerveným prenosom.

Uhlové nastavenie definované v cykle napolohuje ovládanie prostredníctvom naprogramovania **M19** alebo **M20** (v závislosti od stroja).

Ak ste naprogramovali **M19** alebo **M20** bez toho, aby ste predtým definovali cyklus **13**, ovládanie napolohuje hlavné vreteno na uhlovú hodnotu, ktorú zadal výrobca stroja.

Upozornenia

- Tento cyklus môžete spúšťať v obrábacích režimoch **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** a **FUNCTION DRESS**.

Parametre cyklu

Pom. obr.	Parameter
	Uhol orientácie Zadajte uhol orientácie, ktorý sa vzťahuje na vzťažnú os uhla roviny obrábania. Vstup: **0...360**

Príklad

```
11 CYCL DEF 13.0 ORIENTACIA
12 CYCL DEF 13.1 UHOL180
```

11

Prehľadné tabuľky cyklov

11.1 Prehľadná tabuľka

Všetky cykly, ktoré nesúvisia s meracími cyklami, sú opísané v používateľskej príručke **Programovanie obrábacích cyklov**. Ak potrebujete túto príručku, obráťte sa na spoločnosť HEIDENHAIN.

ID používateľskej príručky Programovanie obrábacích cyklov: 1303406-xx

Cykly snímacieho systému

Číslo cyklu	Označenie cyklu	DEF aktívne	CALL aktívne	Strana
0	REF. ROVINA	■		240
1	REF. BOD POLARNY	■		242
3	MERAT	■		297
4	MERAT 3D	■		300
30	KALIBRACIA TT	■		386
31	DLZKA NASTROJA	■		389
32	POLOMER NASTROJA	■		393
33	MER. NASTROJA	■		398
400	ZAKL NATOC.	■		105
401	CER. 2 OTVORY	■		109
402	CER. 2 CAPY	■		114
403	CER NAD. OSOU OT.	■		119
404	NAST. ZAKL. NATOC.	■		128
405	CERVENA CEZ OS C	■		124
408	REF. B. STR. DR.	■		220
409	REF. B. STR. VYST.	■		225
410	REF. B. VNUT. OBDL.	■		166
411	REF. B. VONK. OBDL.	■		171
412	REF. B. VNUT. KRUH	■		177
413	REF. B. VONK. KRUH	■		183
414	REF. B. VONK. ROH	■		189
415	REF. B. VNUT. ROH	■		195
416	REF. B. ST. ROZ. KR.	■		201
417	REF. BOD OSI TS	■		207
418	REF. B. 4 OTVOROV	■		211
419	REF. BOD. JEDN. OSI	■		216
420	MERANIE UHLA	■		244
421	MERANIE OTVORU	■		247
422	MERANIE VONK. KRUH	■		253
423	MERANIE VNUT. KRUH	■		259

Číslo cyklu	Označenie cyklu	DEF aktívne	CALL aktívne	Strana
424	MERANIE VONK. OBDL.	■		264
425	MERANIE VNUT. OBDL.	■		269
426	MERANIE VONK. REB.	■		273
427	MER. SURADNIC	■		278
430	MER. ROZST. KRUZ.	■		283
431	MER. ROVINY	■		288
441	RYCHLA KONTROLA	■		308
444	SNIMANIE 3D	■		302
450	ULOZIT KINEMATIKU	■		337
451	MERANIE KINEMATIKY	■		340
452	KOMPENZACIA PREDVOL.	■		358
453	MRIEZKA KINEMAT.	■		371
460	KALIBRACIA TS NA GULI	■		326
461	KALIBRACIA TS DLZKY	■		318
462	KALIBRACIA TS V PRSTENCI	■		320
463	KALIBRACIA TS NA CAPE	■		323
480	KALIBRACIA TT	■		386
481	DLZKA NASTROJA	■		389
482	POLOMER NASTROJA	■		393
483	MER. NASTROJA	■		398
484	KALIBROVAT IR TT	■		403
485	PREMERAT SUSTRUZ. NASTROJ	■		407
620	KALIBRACIA VT 121	■		Ďalšie informácie: **Používateľská príručka VTC** ID: 1322445-xx
621	RUCNA PREHLIADKA	■		Ďalšie informácie: **Používateľská príručka VTC** ID: 1322445-xx
622	ZAZNAMY	■		Ďalšie informácie: **Používateľská príručka VTC** ID: 1322445-xx
623	KONTROLA ZLOMENIA	■		Ďalšie informácie: **Používateľská príručka VTC** ID: 1322445-xx
624	PREMERANIE UHLA REZU	■		Ďalšie informácie: **Používateľská príručka VTC** ID: 1322445-xx
1400	SNIMANIE POLOHY	■		135
1401	SNIMANIE KRUHU	■		139
1402	SNIMANIE GULE	■		144

Číslo cyklu	Označenie cyklu	DEF aktívne	CALL aktívne	Strana
1404	PROBE SLOT/RIDGE	■		149
1410	HRANA SNIMANIA	■		72
1411	SNIMANIE DVOCH KRUHOV	■		79
1412	SNIMANIE SIKMEJ HRANY	■		87
1416	SNÍMAŤ PRIESEČNÍK	■		95
1420	UROVEN SNIMANIA	■		65
1430	PROBE POSITION OF UNDERCUT	■		153
1434	PROBE SLOT/RIDGE UNDERCUT	■		158
1493	SNIMANIE VYTLACOVANIA	■		311

Obrábacie cykly

Číslo cyklu	Označenie cyklu	DEF aktívne	CALL aktívne	Strana
13	ORIENTACIA	■		416

Index

3

3D snímacie systémy..... 38

A

Automatická kontrola obrobkov
- Vzťažná rovina..... 240
- Vzťažný bod polárnej oblasti. 242

Automatické premeranie nástroja
- Tabuľka nástrojov..... 384

Automatické zadanie vzťažného bodu
- Drážka..... 149
- Guľa..... 144
- Jednotlivá os..... 216
- Jednotlivá pozícia..... 135
- Kruh..... 139
- Kruhový výčnelok..... 183
- Kruhový výrez(vŕtanie)..... 177
- Os snímacieho systému..... 207
- Poloha rezu na čele..... 153
- Pravouhlý výčnelok..... 171
- Pravouhlý výrez..... 166
- Rez na čele drážky..... 158
- Rez na čele výstupku..... 158
- Rozstupová kružnica..... 201
- Stred 4 otvorov..... 211
- Stred drážky..... 220
- Stred výstupku..... 225
- Tyč..... 149
- Vnútorný roh..... 195
- Vonkajší roh..... 189
- Základy 4xx..... 164
- Zásady 14xx..... 134

C

Cyklus snímacieho systému 14xx
- Snímanie drážky..... 149
- Snímanie rezu na čele drážky 158
- Snímanie rezu na čele výstupku..... 158
- Snímanie tyče..... 149

Cykly snímacieho systému
- Snímanie dvoch kruhov..... 79
- Snímanie priesečníka..... 95
- Snímanie roviny..... 65
- Snímanie šikmej hrany..... 87

Cykly snímacieho systému 14xx
- Poloautomatický režim..... 55
- Snímanie dvoch kruhov..... 79
- Snímanie gule..... 144
- Snímanie hrany..... 72
- Snímanie kruhu..... 139
- Snímanie polohy..... 135
- Snímanie polohy rezu na čele..... 153
- Snímanie priesečníka..... 95
- Snímanie roviny..... 65
- Snímanie šikmej hrany..... 87
- Vyhodnotenie tolerancií..... 61
- Základy..... 54

Cykly snímacieho systému 14xx
- Odovzdanie skutočnej polohy.. 64

G

GLOBAL DEF..... 46

K

Kalibrácia
- Jednoduchý snímací hrot..... 326
- Snímací hrot v tvare L..... 326

Kalibrácia snímacieho systému
- Kalibrácia IR-TT..... 403
- Kalibrácia TT..... 386

Kalibračné cykly..... 316
- Dĺžka snímacieho systému.... 318
- Kalibrácia snímacieho systému.... 326
- Vnútorný polomer snímacieho systému..... 320
- Vonkajší polomer snímacieho systému..... 323

Kinematické meranie
- Mriežka kinematiky..... 371
- Prednastavená kompenzácia 358

KinematicsOpt..... 334

Kontrola šikmej polohy obrobku
- Základy..... 234

Korigovanie nástroja..... 238

M

Meranie
- Otvor..... 247
- Rovina..... 288
- Rozstupová kružnica..... 283
- Súradnice..... 278
- Uhol..... 244
- Vnútorná šírka..... 269
- Vnútorný obdĺžnik..... 259
- Vonkajšia tyč..... 273
- Vonkajší kruh..... 253
- Vonkajší obdĺžnik..... 264

Meranie 3D..... 300

Meranie kinematiky
- Meranie kinematiky..... 340

Meranie s cyklom 3..... 297

Monitorovanie nástroja..... 238

Monitorovanie tolerancií..... 237

Možnosť..... 23

O

Orientácia vretena..... 416

O tejto príručke..... 20

P

Polohovacia logika..... 45

Posuv pri snímaní..... 43

Prehľadná tabuľka..... 418
- Cykly snímacieho systému.... 418

Premeranie kinematiky
- Interpolácia v Hirthovom rastri..... 344
- Predpoklady..... 335
- Pres..... 346
- Uvoľnenia..... 348
- Základy..... 334
- Zálohovanie kinematiky..... 337

Premeranie nástroja
- Dĺžka nástroja..... 389
- Kompletné meranie..... 398
- Nástroj-Polomer..... 393
- Parametre stroja..... 383
- Premeranie sústružníckeho nástroja..... 407
- Základy..... 380

Protokolovať výsledky meraní.... 235

R

Rýchle snímanie..... 308

S

Snímanie 3D..... 302

Snímanie vytlačovania..... 311

Stav merania..... 237

Stav vývoja..... 27

U

Určenie nesúososti obrobku
- Základy cyklov snímacieho systému 400-405..... 104

Určenie základného natočenia pomocou dvoch otvorov..... 109

Určenie základného natočenia pomocou dvoch výčnelkov..... 114

Určenie základného natočenia pomocou rotačnej osi..... 119

V

Vložiť základné Určenie základného natočenia..... 128

Voliteľný softvér..... 23

Z

Základné natočenie..... 105

Zistenie šikmej polohy obrobku
- Rotácia prostredníctvom osi C..... 124
- Snímanie hrany..... 72
- Určenie základného natočenia..... 128
- Určenie základného natočenia pomocou dvoch výčnelkov.... 114
- Určenie základného natočenia pomocou rotačnej osi..... 119
- Základné natočenie..... 105, 109

Základy cyklov snímacieho systému 14xx..... 54

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
1303409-W3 · Ver03 · SW18 · 10/2023 · H · Printed in Germany