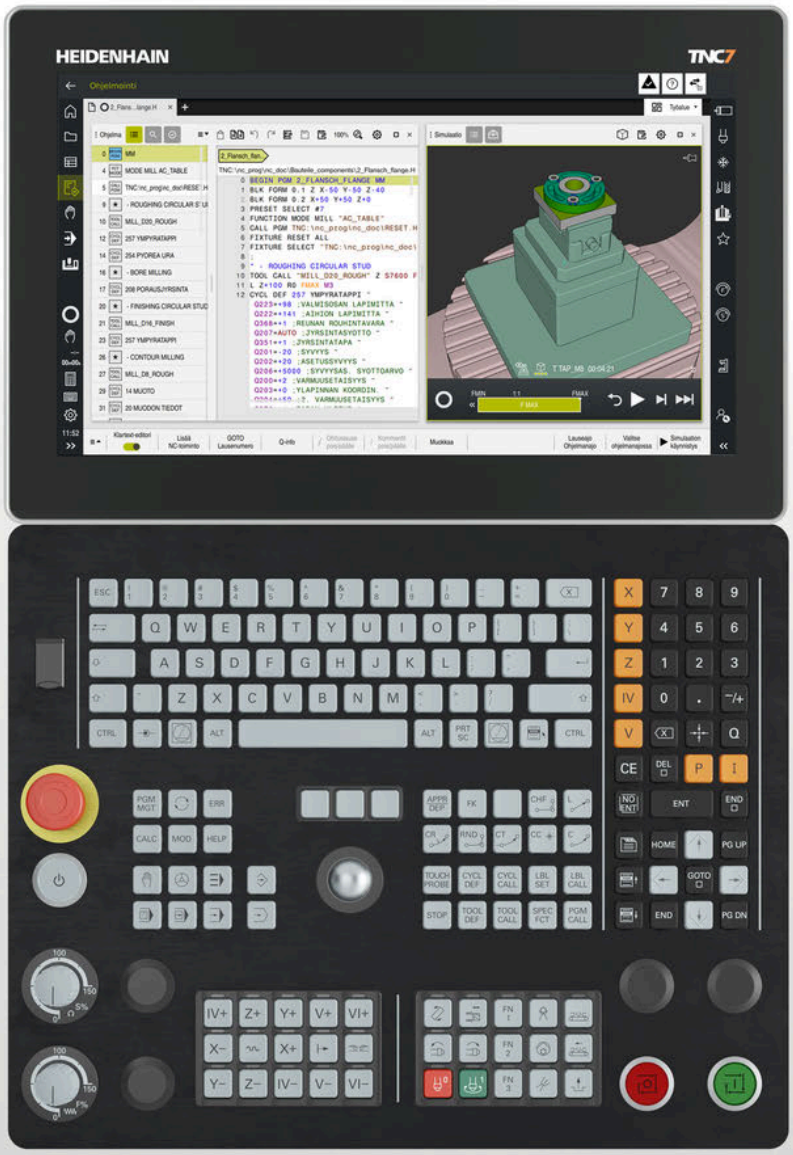
HEIDENHAIN



TNC7 basic

Käyttäjän käsikirja
Mittaustyökierrot työkappaleiden ja työkalujen ohjelmointiin

NC-ohjelmisto
81762x-18

Suomi (fi)
10/2023

Sisältöhakemisto

1 Tietoja käyttäjän käsikirjasta..... 17

2 Tietoja tuotteesta..... 27

3 Ensimmäiset vaiheet..... 43

4 Ohjelmointi- ja NCperusteet..... 53

5 Muuttujatohjelmointi..... 71

6 Kosketusjärjestelmät..... 77

7 Kosketusjärjestelmän työkierrot työkappaleelle (#17 / #1-05-1)..... 103

8 Kosketusjärjestelmän työkierrot työkalulle (#17 / #1-05-1)..... 365

9 Kosketusjärjestelmän työkierrot kinematiikan mittaukseen..... 385

1 Tietoja käyttäjän käsikirjasta 17

1.1 Kohderyhmä käyttäjä 18

1.2 Käytettävissä oleva käyttäjädokumentaatio 19

1.3 Käytettävät ohjetyypit 20

1.4 Ohjeita NC-ohjelmien käyttöön 21

1.5 Käyttäjän käsikirja integroituna tuotetukena TNCguide 22

1.5.1 Haku TNCguiden sisällä 25

1.5.2 NC-esimerkkien kopiointi välivarastoon 26

1.6 Yhteydenotto toimitukseen 26

2 Tietoja tuotteesta 27

2.1 TNC7 basic 28

2.1.1 Määräystenmukainen käyttö 29
2.1.2 Tarkoitettu käyttöalue 29

2.2 Turvallisuusohjeet 30

2.3 Ohjelmisto 32

2.3.1 Ohjelmisto-optiot 33
2.3.2 Lisenssi- ja käyttöohjeet 38

2.4 Ohjauskäyttöliittymän alueet 39

2.5 Käyttötapojen yleiskuvaus 40

3 Ensimmäiset vaiheet 43

3.1 Työkappaleen ohjelmointi ja simulointi 44

3.1.1 Esimerkkitehtävät 44
3.1.2 Valitse käyttötapa Ohjelmointi 45
3.1.3 Ohjauksen käyttöliittymän asetus ohjelmointia varten 45
3.1.4 Uuden NC-ohjelman luonti 46
3.1.5 Koneistustyökierron ohjelmointi 46
3.1.6 NC-ohjelman simulointi 52

4 Ohjelmointi- ja NCperusteet 53

4.1 Työskentely työkiertojen avulla 54

4.1.1 Yleistä työkierroille 54
4.1.2 Yleistä kosketustyökierroille 62
4.1.3 Konekohtaiset työkierrot 67
4.1.4 Käytettävät työkiertoryhmät 68

5 Muuttujatohjelmointi 71

5.1 Ohjelmamäärittelyt työkierroille 72

5.1.1 Yleiskuvaus 72
5.1.2 GLOBAL DEF sisäänsyöttö 72
5.1.3 GLOBAL DEF -määrittelyjen käyttö 73
5.1.4 Yleisesti vaikuttavat globaaliset tiedot 74
5.1.5 Globaaliset tiedot kosketustoimintoja varten 75

6 Kosketusjärjestelmät 77

6.1 Työkappaleen kosketusjärjestelmän kalibrointi (#17 / #1-05-1) 78

6.1.1 Yleiskuvaus 78
6.1.2 Perusteet 79
6.1.3 Työkierto 460 KOSK.JARJ. KALIBROINTI KUULALLA (#17 / #1-05-1) 81
6.1.4 Työkierto 461 KOSK.JARJ. PITUUDEN KALIBROINTI (#17 / #1-05-1) 89
6.1.5 Työkierto 462 KOSK.JARJ. KALIBROINTI RENKAASSA (#17 / #1-05-1) 91
6.1.6 Työkierto 463 KOSK.JARJ. KALIBROINTI KAULALLA (#17 / #1-05-1) 94

6.2 Työkalun kosketusjärjestelmän kalibrointi (#17 / #1-05-1) 96

6.2.1 Yleiskuvaus 96
6.2.2 Perusteet 97
6.2.3 Työkierto 480 TT KALIBROINTI (#17 / #1-05-1) 97
6.2.4 Työkierto 484 KALIBROI IR TT (#17 / #1-05-1) 100

7 Kosketusjärjestelmän työkierrot työkappaleelle (#17 / #1-05-1)..... 103

7.1 Yleiskuvaus..... 104

7.2 Kosketusjärjestelmän työkiertojen 14xx perusteet (#17 / #1-05-1)..... 109

7.2.1 Sovellus..... 109
7.2.2 Arviointi..... 109
7.2.3 Protokolla..... 110
7.2.4 Ohjeet..... 110
7.2.5 Puoliautomaattinen tila..... 111
7.2.6 Toleranssien arviointi..... 116
7.2.7 Hetkellisaseman luovutus..... 118

7.3 Työkappaleen vinon asennon määritys (#17 / #1-05-1)..... 119

7.3.1 Kosketusjärjestelmän työkiertojen 400–405 perusteet..... 119
7.3.2 Työkierto 400 PERUSKAANTO (#17 / #1-05-1)..... 120
7.3.3 Työkierto 401 KIERTO 2 REIKAA (#17 / #1-05-1)..... 124
7.3.4 Työkierto 402 TAPIN 2 KAANTOKULMA (#17 / #1-05-1)..... 129
7.3.5 Työkierto 403 KAANTOAKS. YLIKIERTO (#17 / #1-05-1)..... 134
7.3.6 Työkierto 404 ASETA PERUSKAANTO (#17 / #1-05-1)..... 139
7.3.7 Työkierto 405 KIERTO C-AKS. YMPARI (#17 / #1-05-1)..... 140
7.3.8 Työkierto 1410 KOSKETUS REUNAAN (#17 / #1-05-1)..... 145
7.3.9 Työkierto 1411 KOSKETUS KAHTEEN KAAREEN (#17 / #1-05-1)..... 152
7.3.10 Työkierto 1412 KOSKETUS VINOON REUNAAN (#17 / #1-05-1)..... 161
7.3.11 Työkierto 1416 KOSKETUS LEIKKAUSPISTEESEEN (#17 / #1-05-1)..... 169
7.3.12 Työkierto 1420 KOSKETUS TASOON (#17 / #1-05-1)..... 178
7.3.13 Esimerkki: Peruskäännön määritys kahden reiän avulla..... 185
7.3.14 Esimerkki: Peruskäännön määritys tason ja kahden reiän avulla..... 186
7.3.15 Esimerkki: Pyöröpöydän suuntaus kahden reiän avulla..... 188

7.4 Peruspisteen luominen (#17 / #1-05-1)..... 190

7.4.1 Kosketusjärjestelmän työkiertojen 408–419 peruspisteasetusten perusteet..... 190
7.4.2 Työkierto 408 PER.PISTE URAN KESK. (#17 / #1-05-1)..... 192
7.4.3 Työkierto 409 PER.PISTE HARJ.KESK. (#17 / #1-05-1)..... 197
7.4.4 Työkierto 410 PERUSP. SUORAK. SIS. (#17 / #1-05-1)..... 202
7.4.5 Työkierto 411 PERUSP. SUORAK. ULK. (#17 / #1-05-1)..... 207
7.4.6 Työkierto 412 PERUSP. YMP. SISAP. (#17 / #1-05-1)..... 213
7.4.7 Työkierto 413 PERUSP. YMP. ULKOP. (#17 / #1-05-1)..... 220
7.4.8 Työkierto 414 PERUSP. NURKAN ULK. (#17 / #1-05-1)..... 227
7.4.9 Työkierto 415 PERUSP. NURKAN SIS. (#17 / #1-05-1)..... 234
7.4.10 Työkierto 416 PERUSP. YMP. KESKIP. (#17 / #1-05-1)..... 240
7.4.11 Työkierto 417 TS-AKS. PERUSPISTE (#17 / #1-05-1)..... 246
7.4.12 Työkierto 418 PERUSPISTE 4 REIKAA (#17 / #1-05-1)..... 250
7.4.13 Työkierto 419 NOL-PIS. 1-AKSELILLE (#17 / #1-05-1)..... 255
7.4.14 Työkierto 1400 KOSKETUS ASEMAAN (#17 / #1-05-1)..... 258
7.4.15 Työkierto 1401 KOSKETUS YMPYRAAN (#17 / #1-05-1)..... 263
7.4.16 Työkierto 1402 KOSKETUS KUULAAN (#17 / #1-05-1)..... 268
7.4.17 Työkierto 1404 PROBE SLOT/RIDGE (#17 / #1-05-1)..... 272
7.4.18 Työkierto 1430 PROBE POSITION OF UNDERCUT (#17 / #1-05-1)..... 277
7.4.19 Työkierto 1434 PROBE SLOT/RIDGE UNDERCUT (#17 / #1-05-1)..... 282
7.4.20 Esimerkki: Peruspisteen asetus työkappaleen yläpinnalle ja ympyräsegmentin keskelle..... 288
7.4.21 Esimerkki: Peruspisteen asetus työkappaleen yläpinnalle ja reikäympyrän keskelle..... 289

7.5 Työkappaleen tarkastus (#17 / #1-05-1)..... 291

7.5.1 Kosketusjärjestelmän työkiertojen 0, 1 ja 420–431 perusteet..... 291
7.5.2 Työkierto 0 NOLLATASO (#17 / #1-05-1)..... 295
7.5.3 Työkierto 1 NAPAPISTE (#17 / #1-05-1)..... 297
7.5.4 Työkierto 420 KULMAN MITTAUS (#17 / #1-05-1)..... 299
7.5.5 Työkierto 421 REIJAN MITTAUS (#17 / #1-05-1)..... 302
7.5.6 Työkierto 422 YMP. ULKOP. MITTAUS (#17 / #1-05-1)..... 307
7.5.7 Työkierto 423 SUORAK. SIS. MITTAUS (#17 / #1-05-1)..... 312
7.5.8 Työkierto 424 SUORAK. ULK. MITTAUS (#17 / #1-05-1)..... 317
7.5.9 Työkierto 425 SISAP. LEVEYSMITTAUS (#17 / #1-05-1)..... 321
7.5.10 Työkierto 426 ULKOP. PORRASMITTAUS (#17 / #1-05-1)..... 325
7.5.11 Työkierto 427 KOORDINAATTIMITTAUS (#17 / #1-05-1)..... 330
7.5.12 Työkierto 430 REIKAYMP. MITTAUS (#17 / #1-05-1)..... 335
7.5.13 Työkierto 431 TASON MITTAUS (#17 / #1-05-1)..... 340
7.5.14 Esimerkki: Suorakulmatapin mittaus ja jälkikoneistus..... 344
7.5.15 Esimerkki: Suorakulmataskun mittaus ja mittaustuloksen kirjaus pöytäkirjaan..... 346

7.6 Aseman kosketus tasossa tai tilassa (#17 / #1-05-1)..... 347

7.6.1 Työkierto 3 MITTAUS (#17 / #1-05-1)..... 347
7.6.2 Työkierto 4 MITTAUS 3D (#17 / #1-05-1)..... 349
7.6.3 Työkierto 444 KOSKETUS 3D (#17 / #1-05-1)..... 352

7.7 Työkierron kulkuun vaikuttaminen (#17 / #1-05-1)..... 357
7.7.1 Työkierto 441 NOPEA KOSKETUS (#17 / #1-05-1)..... 357
7.7.2 Työkierto 1493 KOSKETUS EKSTRUSION (#17 / #1-05-1)..... 361

8 Kosketusjärjestelmän työkierrot työkalulle (#17 / #1-05-1)..... 365

8.1 Yleiskuvaus..... 366

8.2 Perusteet..... 366

8.2.1 Sovellus..... 366
8.2.2 Työkalun mittaus, jos pituus on 0..... 366
8.2.3 Koneparametrin asetus..... 367
8.2.4 Tietojen antaminen työkalutaulukkoon jyrsintätyökaluilla..... 369

8.3 Jyrsintätyökalujen mittaus (#17 / #1-05-1)..... 372

8.3.1 Työkierto 481 TYOKALUN PITUUS (#17 / #1-05-1)..... 372
8.3.2 Työkierto 482 TYOKALUN SADE (#17 / #1-05-1)..... 375
8.3.3 Työkierto 483 TYOKALUN MITTAUS (#17 / #1-05-1)..... 379

9 Kosketusjärjestelmän työkierrot kinematiikan mittaukseen..... 385

9.1 Yleiskuvaus..... 386

9.2 Perusteet (#48 / #2-01-1)..... 387

9.2.1 Perusteet..... 387
9.2.2 Alkuehdot..... 388
9.2.3 Ohjeet..... 389

9.3 Kinematiikan tallennus, mittaus ja optimointi (#48 / #2-01-1)..... 390

9.3.1 Työkierto 450 TALLENNA KINEM. (#48 / #2-01-1)..... 390
9.3.2 Työkierto 451 MITTAA KINEMATIIKKA (#48 / #2-01-1)..... 393
9.3.3 Työkierto 452 ESIASETUS-KOMPENS. (#48 / #2-01-1)..... 409
9.3.4 Työkierto 453 RISTIKON KINEM. (#48 / #2-01-1)..... 421

1

Tietoja käyttäjän käsikirjasta

1.1 Kohderyhmä käyttäjä

Käyttäjiksi katsotaan kaikki ohjauksen käyttäjät, jotka suorittavat vähintään yhden seuraavista päätehtävistä:

- Koneen käyttö
  - Työkalujen asetus
  - Työkappaleen asetus
  - Työkappaleen koneistus
  - Mahdollisten virheiden poistaminen ohjelmanajon aikana
- NC-ohjelman laadinta ja testaus
  - NC-ohjelman laadinta ohjauksella tai ulkoiisesti CAM-järjestelmä avulla
  - NC-ohjelman testaus simulaatiossa
  - Mahdollisten virheiden poistaminen ohjelman testauksen aikana

Tietojen syvällisyyden vuoksi käyttöopas asettaa käyttäjälle seuraavat pätevyysvaatimukset:

- Perustekninen ymmärrys, esim. teknisten piirustusten ja avaruustilan kuvitteellin lukeminen
- Perustiedot koneistuksen alalta, esim. materiaalikohtaisten teknisten arvojen merkitys
- Turvallisuusohjeet, esim. mahdolliset vaarat ja niiden välttäminen
- Ohjeet koneeseen, esim. akselisuunnat ja koneen konfiguraatio

HEIDENHAIN tarjoaa lisäkohderyhmille erilliset tietotuotteet:

- Esitteet ja yleisesitteet mahdollisille ostajille
- Huoltokirja huoltoteknikoille
- Tekninen käsikirja konevalmistajille

Lisäksi HEIDENHAIN tarjoaa käyttäjille ja uranvaihtajille laajan valikoiman NC-ohjelmoinnin koulutuskursseja.
HEIDENHAIN-Schulungsportal

Kohderyhmästä johtuen tämä käyttäjän käsikirja sisältää vain tietoja ohjauksen toiminnasta ja käytöstä. Muiden kohderyhmien tietotuotteet sisältävät tietoa tuotteen myöhemmistä tuotteen elinkaaren vaiheista.

1.2 Käytettävissä oleva käyttäjädokumentaatio

Käyttäjän käsikirja

Tulostus- tai toimitustavasta riippumatta HEIDENHAIN viittaa tähän tietotuotteeseen käyttäjän käsikirjana. Tunnettuja nimityksiä, joilla on sama merkitys, ovat mm. käyttöohje, käyttöpas ja omistajan käsikirja.

Ohjauksen käyttäjän käsikirja on saatavissa seuraavina versioina:

- Painettu tuloste, joka on jaettu seuraaviin moduuleihin:
  - Käyttäjän käsikirja **Asetus ja toteutus** sisältää kaiken koneen asetukseen ja NC-ohjelmien toteutukseen sisältyvän tiedon.
    ID: 1410286-xx
  - Käyttäjän käsikirja **Ohjelmointi ja testaus** sisältää kaikki tiedot NC-ohjelmien laadintaa ja testausta varten. Siihen eivät sisälly kosketusjärjestelmän ja koneistuksen työkierrot.
    ID: 1409856-xx
  - Käyttäjän käsikirja **Koneistustyökierrot** sisältää kaikki koneistustyökiertojen toiminnot.
    ID: 1410289-xx
  - Käyttäjän käsikirja **Työkappaleen ja työkalun mittaustyökierrot** sisältää kaikki kosketustyökiertojen toiminnot.
    ID: 1410290-xx
- Painoversiosta riippuen jaettuina PDF-tiedostoina tai käyttäjän käsikirjan **kokonaistulosteena**, joka sisältää kaikki moduulit
  ID: 1411730-xx
  TNCguide
- HTML-tiedostona käytettäväksi integroituna **TNCguide**-tuoteoppaana suoraan ohjauksessa
  TNCguide

Käyttäjän käsikirja tukee sinua ohjauksen turvallisessa ja asianmukaisessa käytössä.
Lisätietoja: "Määräystenmukainen käyttö", Sivu 29

Lisätietomateriaalia käyttäjille

Käyttäjänä sinulla on käytettävissäsi lisätietomateriaalia:

- **Uusien ja muutettujen ohjelmistotoimintojen yleiskuvaus** esittelee yksittäisten ohjelmistoversioiden uutuudet.
  TNCguide
- **HEIDENHAIN-esitteissä** esitellään HEIDENHAINin tuotteita ja palveluja, esim. ohjausten ohjelmisto-optioita.
  HEIDENHAIN-Prospekte
- Tietokanta **NC-ratkaisut** tarjoaa ratkaisuja usein esiintyviin tehtävämäärityksiin.
  HEIDENHAIN-NC-Solutions

1.3 Käytettävät ohjetyypit

Varmuusohjeet

Lue kaikki tämän asiakirjan ja koneen valmistajan dokumentaation turvallisuusohjeet!

Turvallisuusohjeet varoittavat vaaroista, jotka liittyvät ohjelmistoon ja laitteisiin, ja antavat ohjeita niiden välttämiseen. Ne on luokiteltu vaarojen vakavuuden mukaan seuraaviin ryhmiin:

⚠ VAARA

Vaara ilmoittaa henkilöä uhkaavasta vaarasta. Jos et noudata vaaran välttämiseksi annettua ohjetta, vaara aiheuttaa **varmasti kuoleman tai vakavan loukkaantumisen**.

⚠ VAROITUS

Varoitus ilmoittaa henkilöä uhkaavasta vaarasta. Jos et noudata vaaran välttämiseksi annettua ohjetta, vaara aiheuttaa **oletettavasti kuoleman tai vakavan loukkaantumisen**.

⚠ OLE VAROVAINEN

Ole varovainen ilmoittaa henkilöä uhkaavasta vaarasta. Jos et noudata vaaran välttämiseksi annettua ohjetta, vaara aiheuttaa **oletettavasti lievän loukkaantumisen**.

OHJE

Ohje ilmoittaa esineitä tai tietoja uhkaavista vaaroista. Jos et noudata vaaran välttämiseksi annettua ohjetta, vaara aiheuttaa **oletettavasti aineellisen vahingon**.

Turvallisuusohjeiden sisäinen informaatiojärjestys

Kaikki turvallisuusohjeet sisältävät seuraavat osaelementit:

- Huomiosana ilmoittaa vaaran vakavuuden
- Vaaran tyyppi ja lähde
- Vaaran laiminlyönnin seuraukset, esim. ”Seuraavien koneistusten yhteydessä on törmäysvaara”
- Välttäminen – toimenpiteet vaaran torjumiseksi

Informaatio-ohje

Noudata tässä ohjekirjassa annettuja informaatio-ohjeita ohjelmiston virheettömän ja tehokkaan toiminnan takaamiseksi.
Tässä ohjekirjassa on seuraavia informaatio-ohjeita:

Informaatiosymboli tarkoittaa **vinkkiä**.
Vinkki ilmoittaa tärkeää lisäävää tai täydentävää tietoja.

Tämä symboli vaatii sinua noudattamaan koneen valmistajan antamia turvallisuusohjeita. Symboli viittaa koneesta riippuviin toimintoihin. Mahdolliset käyttäjää tai konetta kohtaavat vaarat on esitetty koneen käsikirjassa.

Kirjasymboli tarkoittaa **ristiviittausta**.
Ristiviittaus johtaa ulkoiseen dokumentaatioon, esim. koneen valmistajan tai kolmannen osapuolen dokumentaatioon.

1.4 Ohjeita NC-ohjelmien käyttöön

Käyttäjän käsikirjassa esiteltävät NC-ohjelmat ovat ratkaisuehdotuksia: Ennen NC-ohjelmien tai yksittäisten NC-lauseiden käyttämistä ne on mukautettava koneeseen.

Sovita seuraava sisältö.

- Työkalut
- Lastuamisarvot
- Syöttöarvot
- Varmuuskorkeus tai varmuusasemat
- Konekohtaiset asemat, esim. koodilla **M91**
- Ohjelmakutsun polut

Yksittäiset NC-ohjelmat ovat riippuvaisia koneen kinematiikasta. Sovita tämä NC-ohjelma koneen kinematiikkaan ennen ensimmäistä testiajoa.

Testaa NC-ohjelma vielä lisäksi simulaatiolla ennen varsinaista ohjelmanajoa.

Ohjelmatestin avulla voit määrittää, voitko käyttää NC-ohjelmaa käytettävissä olevilla ohjelmistovaihtoehdoilla, aktiivisella konekinematiikalla ja nykyisellä konekonfiguraatiolla.

1.5 Käyttäjän käsikirja integroituna tuotetukena TNCguide

Sovellus

Integroitu tuotetuki **TNCguide** tarjoaa yhteisympäristön kaikkiin käyttäjän käsikirjoihin.

Lisätietoja: "Käytettävissä oleva käyttäjädokumentaatio", Sivu 19

Käyttäjän käsikirja tukee sinua ohjauksen turvallisessa ja asianmukaisessa käytössä.

Lisätietoja: "Määräystenmukainen käyttö", Sivu 29

Käytetyt aiheet

- Työalue **Ohje**

  Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja Ohjelmointi ja testaus

Alkuehto

Toimitettaessa ohjaus tarjoaa integroidun tuotetuen **TNCguide** saksan- ja englanninkielisinä versioina.

Jos ohjaus ei löydä sopivaa **TNCguide**-kieliversiota valitulle dialogikielelle, se avaa **TNCguiden** englanninkielisen version.

Jos ohjaus ei löydä mitään **TNCguide**-kieliversiota, se avaa informaatiosivun ohjeiden kanssa. Määritellyn linkin ja ohjeiden avulla voit lisätä puuttuvat tiedostot ohjaukseen.

Voit avata informaatiosivun manuaalisesti muokkaamalla tiedostoa **index.html** esim. kohdassa **TNC:\tncguide\en\readme**. Polku riippuu halutusta kieliversiosta, esim. **en** englannin kielelle.

Voit myös päivittää **TNCguide**-version näiden ohjeiden avulla. Päivitys voi olla tarpeen esim. ohjelmistopäivityksen jälkeen.

Toiminnon kuvaus

Integroitu tuoteohje **TNCguide** on valittavissa sovelluksen **Ohje** sisällä tai työalueella **Ohje**.

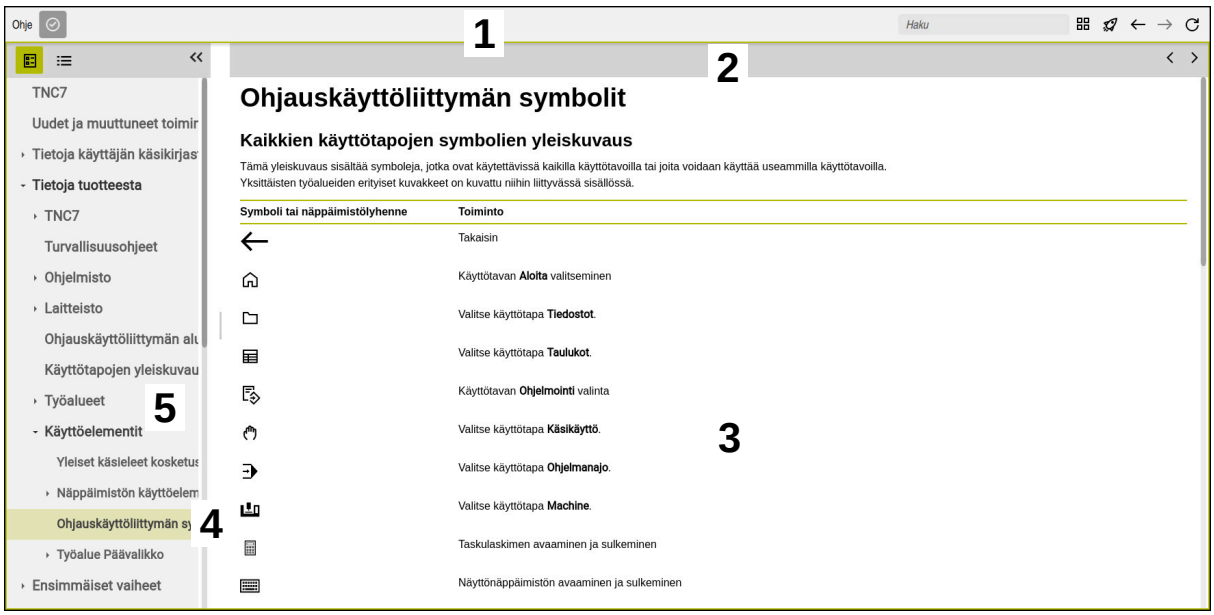
Lisätietoja: "Sovellus Ohje", Sivu 23

Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja Ohjelmointi ja testaus

TNCguiden käyttö on molemmissa tapauksissa samanlainen.

Lisätietoja: "Symbolit", Sivu 24

Sovellus Ohje



Avattu **TNCguide** työalueella **Ohje**

TNCguide sisältää seuraavat alueet:

1 Työalueen **Ohje** otsikkopalkki
Lisätietoja: "Työalue Ohje", Sivu 24

2 Integroidun **TNCguide**-tuotetuen otsikkopalkki
Lisätietoja: "TNCguide ", Sivu 24

3 **TNCguiden** sisältösarake

4 **TNCguiden** sarakkeiden välinen erotusmerkki
Erotusmerkkien avulla mukautetaan sarakkeiden leveys.

5 **TNCguiden** navigointisarake

Symbolit

Työalue Ohje

Työalue **Ohje** sisältää seuraavat symbolit sovelluksessa **Ohje**:

Symboli	Merkitys
	Sarakkeen **Hakutulokset** avaaminen tai sulkeminen **Lisätietoja:** "Haku TNCguiden sisällä", Sivu 25
	Avaa aloitussivu Aloitussivu sisältää kaikki käytettävissä olevat asiakirjat. Valitse haluamasi asiakirja navigointiruutujen avulla, **TNCguide**. Jos vain dokumentaatio on saatavilla, ohjaus avaa sisällön suoraan. Kun dokumetaatio on auki, voit käyttää hakutoimintoa.
	Avaa opastukset
	Navigoi Navigointi viimeksi avatun sisällön välillä
	Päivitä

TNCguide

Integroitu tuoteohje **TNCguide** sisältää seuraavat symbolit:

Symboli	Merkitys
	Avaa rakenne Rakenne käsittää sisällön yleiskuvaukset. Rakenne toimii päänavigointiapuna dokumentaation sisällä.
	Avaa indeksi Hakemisto käsittää tärkeitä hakusanoja. Hakemisto toimii vaihtoehtoisena navigointivälineenä dokumentaation sisällä.
	Navigoi Edeltävän tai seuraavan sivun näyttö dokumentaation sisällä
	Avaa tai sulje Navigaation näyttö tai piilotus
	Kopioi NC-esimerkkien kopiointi välivarastoon **Lisätietoja:** "NC-esimerkkien kopiointi välivarastoon", Sivu 26

Sisältöperusteinen ohje

Voit avata ohjeen **TNCguide** sisältöperusteisesti. Sisältöperusteisen avauksen avulla sinut ohjataan suoraan oleellisiin tietoihin eli esimerkiksi valittua elementtiä tai nykyistä NC-toimintoa koskeviin tietoihin.

Voit avata sisältöperusteisen ohjeen seuraavilla tavoilla:

Symboli tai painike	Merkitys
?	Symboli **Ohje** Kun valitset symbolin ja sitten elementin käyttöliittymässä, ohjaus avaa ohjeen **TNCguide** oleelliset tiedot.
HELP	**HELP**-painike Kun muokkaat NC-lausetta ja painat painiketta **HELP**, ohjaus avaa ohjeen **TNCguide** oleelliset tiedot.

Kun avaat TNCguiden sisältöperusteisesti, ohjaus avaa sisällön ponnahdusikkunaan. Kun valitset painikkeen **Näytä lisää**, ohjaus avaa ohjeen **TNCguide** sovelluksessa **Ohje**.

Lisätietoja: "Sovellus Ohje", Sivu 23

Jos työalue **Ohje** on jo avattuna, ohjaus näyttää siinä ohjeen **TNCguide** ponnahdusikkunan sijaan.

Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja Ohjelmointi ja testaus

1.5.1 Haku TNCguiden sisällä

Käytä hakutoimintoa etsiäksesi syötettyjä hakutermejä avoimesta dokumentaatiosta.

Käytät hakutoimintoa seuraavasti:

- ▶ Syötä merkkijono.

> **i** Syöttökenttä sijaitsee otsikkorivillä kotiHome-kuvakkeen vasemmalla puolella, jota käytät aloitussivulle siirtymiseen.
>
> Haku alkaa automaattisesti, kun painat esim. kirjainta hakutekstin syöttämiseen.
>
> Jos haluat poistaa syötteen, käytä X-symbolia syöttökentässä.

- > Ohjaus avaa hakutulossarakkeen.
- > Ohjaus merkitsee hakuosumien kohdat myös avoimen sisältösivun sisällä.
- ▶ Valitse hakuosuma.
- > Ohjaus avaa valitun sisällön.
- > Ohjaus näyttää edelleen tuloksia viimeisessä haussa.
- ▶ Valitse tarvittaessa vaihtoehtoinen hakuosuma.
- ▶ Tarvittaessa syötä uusi merkkijono.

1.5.2 NC-esimerkkien kopiointi välivarastoon

Kopiointitoiminnon avulla vastaanotat NC-esimerkit dokumentaatiosta NC-editoriin.

Hakutoimintoa käytetään seuraavasti:

- Navigoi haluamasi NC-esimerkkiin.
- Avaa **Ohjeita NC-ohjelmien käyttöön**.
- Lue **Ohjeita NC-ohjelmien käyttöön** ja noudata niitä.

  Lisätietoja: "Ohjeita NC-ohjelmien käyttöön", Sivu 21

- Kopioi NC-ohjelma välivarastoon.

> Painikkeen väri muuttuu kopiointivaiheen aikana.
> Välivarasto sisältää kopioidun NC-esimerkin koko sisällön.

- Lisää NC-esimerkkiNC-ohjelmaan.
- Mukauta lisätty sisältö vastaamaan **Ohjeita NC-ohjelmien käyttöön**.
- Tarkasta NC-ohjelma simulaation avulla.

  Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja Ohjelmointi ja testaus

1.6 Yhteydenotto toimitukseen

Toivotko muutoksia tai oletko havainnut vikoja?

Pyrimme jatkuvasti parantamaan dokumentaatiotamme. Auta meitä löytämään parannuskohteet ilmoittamalla niistä sähköpostitse osoitteeseen:

tnc-userdoc@heidenhain.de

2

Tietoja tuotteesta

2.1 TNC7 basic

Jokainen HEIDENHAIN-ohjaus tukee sinua dialogiohjatulla ohjelmoinnilla ja yksityiskohtaisella simulaatiolla. Ohjauksen TNC7 basic avulla voit myös ohjelmoida lomakkeiden avulla tai graafisesti ja saat nopeasti ja varmasti haluamasi tuloksen.

Ohjelmisto-optiot ja valinnaiset laitteistolaajennukset mahdollistavat joustavan lisäyksen toimintojen valikoimaan ja helppokäyttöisyyteen.

Helppokäyttöisyys paranee mm. käyttämällä kosketusanturia, käsipyöriä tai 3D-hiirtä.

Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja Asetus ja toteutus

Määritelmät

Lyhenne	Määrittely
TNC	**TNC** on johdettu lyhenteestä **CNC** (computerized numerical control). **T** (tip tai touch) tarkoittaa sitä, että NC-ohjelmat voidaan ohjelmoida naputtelemalla suoraan ohjaukseen ja myös graafisesti käsieleiden avulla.
7	Tuotenumero ilmoittaa ohjaussukupolvea. Tiedoston laajuus riippuu vapautetusta ohjelmisto-optiosta.
basic	Täydennys basic näyttää, että ohjaus tarjoaa kootusti kaikki yleisjyrsintä- ja porauskoneistuksiin tarvittavat perustoiminnot.

2.1.1 Määräystenmukainen käyttö

Käyttötarkoitusta koskevat tiedot tukevat sinua käyttäjänä tuotteen, esim. työstökoneen, turvallisessa käsittelyssä.

Ohjaus on koneen osa eikä siis täydellinen kone. Tässä käyttäjän käsikirjassa esitellään ohjauksen käyttö. Ennen kuin käytät konetta ja ohjausta, käytä koneen valmistajan dokumentaatiota saadaksesi selville turvallisuuden kannalta merkitykselliset näkökohdat, tarvittavat turvalaitteet ja henkilöstön pätevyyttä koskevat vaatimukset.

HEIDENHAIN myy ohjauksia käytettäväksi jyrsinkoneissa, sorveissa ja koneistuskeskuksissa, joissa on jopa 24 akselia. Jos käyttäjänä kohtaat poikkeavan konstellaation, ota välittömästi yhteyttä koneen omistajaan.

HEIDENHAIN tuo lisäarvoa tuotteen turvallisuuden lisäämiseen ja tuotteiden suojaamiseen, ja sen vuoksi mm. asiakkaiden palaute otetaan huomioon. Tämn vuoksi teemme mm. ohjausten toiminnallisia mukautuksia ja turvallisuusohjeita tietomateriaaleihin.

Osallistu aktiivisesti turvallisuuden lisäämiseen ilmoittamalla puuttuvista tai epäselvistä tiedoista.

Lisätietoja: "Yhteydenotto toimitukseen", Sivu 26

2.1.2 Tarkoitettu käyttöalue

Sähkömagneettista yhteensopivuutta (EMC) koskevan standardin DIN EN 50370-1 mukaisesti ohjaus on hyväksytty käytettäväksi teollisuusympäristöissä.

Määritelmät

Direktiivi	Määrittely
DIN EN 50370-1:2006-02	Tämä standardi käsittelee muun muassa työstökoneiden häiriöpäästöjä ja häiriönsietokykyä.

2.2 Turvallisuusohjeet

Lue kaikki tämän asiakirjan ja koneen valmistajan dokumentaation turvallisuusohjeet!

Seuraavat turvallisuusohjeet koskevat yksinomaan ohjausta yksittäisenä osana, eivät mitään tiettyä kokonaistuotetta, eli työstökonetta.

Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Ennen kuin käytät konetta ja ohjausta, käytä koneen valmistajan dokumentaatiota saadaksesi selville turvallisuuden kannalta merkitykselliset näkökohdat, tarvittavat turvalaitteet ja henkilöstön pätevyyttä koskevat vaatimukset.

Seuraava yleiskuvaus sisältää vain yleisesti sovellettavat turvallisuusohjeet. Seuraavissa luvuissa on huomioitava lisäturvaohjeet, jotka ovat osittain konfiguraatiokohtaisia.

Parhaan mahdollisen turvallisuuden takaamiseksi kaikki turvallisuusohjeet toistetaan asianmukaisissa kohdissa eri luvuissa.

⚠ VAARA

Huomaa käyttäjälle aiheutuva vaara!

Suojaamaton liitin, viallinen kaapeli ja epäasianmukainen käyttö käsittää aina sähköisen vaaratekijän. Vaara alkaa siitä kun kone kytketään päälle!

- Anna vain valtuutettujen huoltohenkilöiden tehdä laitteiden liitäntöjä tai poistaa niitä.
- Kytke kone päälle vain liitetyllä käsipyörällä tai suojatulla liitäntäholkilla.

⚠ VAARA

Huomaa käyttäjälle aiheutuva vaara!

Koneen ja konekomponenttien vuoksi on aina olemassa mekaanisia vaaroja. Sähköiset, magneettiset ja sähkömagneettiset kentät ovat erityisen vaarallisia henkilöille, joilla on sydämentahdistin ja siirrännäisiä. Vaara alkaa siitä kun kone kytketään päälle!

- Katso koneen käyttöohjekirjaa ja noudata siinä annettuja ohjeita!
- Katso turvallisuusohjeet ja turvallisuussymbolit ja noudata niissä annettuja ohjeita.
- Käytä turvalaitteita

⚠ VAROITUS

Huomaa käyttäjälle aiheutuva vaara!

Haittaohjelmat (virukset, Trojan-haittaohjelmat tai madot) voivat muuttaa tietueita ja ohjelmistoja. Käsitellyt tietueet ja ohjelmistot voivat johtaa koneen ennakoimattomaan käyttäytymiseen.

- Tarkasta vaihdettavat tallennusvälineet haittaohjelmien varalta ennen käyttöä.
- Käynnistä sisäinen verkkoselain vain Sandboxissa.

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Ohjaus suorittaa automaattisen törmäystarkastuksen työkalun ja työkappaleen välillä. Väärällä tai puutteellisella esipaikoituksella komponenttien välissä on akseleiden referoinnin aikana olemassa törmäysvaara!

- Huomioi näytöllä annettavat ohjeet.
- Ennen saapumista testausasemaan aja tarvittaessa turvalliseen asemaan.
- Huomioi törmäysvaara.

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Ohjaus käyttää työkalun pituuskorjauksena työkalutaulukossa määriteltyä työkalun pituutta. Väärä työkalun pituudet vaikuttavat myös virheellisesti työkalun pituuskorjauksiin. Työkalun pituudella **0** ja kutsulla **TOOL CALL 0** ohjaus ei tee pituuskorjausta eikä törmäystarkastusta. Seuraavien työkalun paikoitusten yhteydessä on törmäysvaara!

- Määrittele työkalut aina todellisten työkalun pituuksien mukaan (ei vain erojen)
- Käytä **TOOL CALL 0** -käskyä aina vain karan tyhjentämiseen.

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Vanhemmissa ohjauksissa laaditut NC-ohjelmat voivat saada aikaan erilaisen siirtoliikkeen tai virheilmoituksen! Koneistuksen yhteydessä on törmäysvaara!

- Tarkasta NC-ohjelma ja ohjelmajaksot graafisen simulaation avulla.
- Testaa NC-ohjelma tai ohjelmajakso varovasti käyttötavalla **OHJELMANKULKU YKSITTÄISLAUSE**.

OHJE

Varoitus, tietoja voi hävitä!

Jos liitettyä USB-laitetta ei poisteta tiedonsiirron aikana asianmukaisesti, tiedot voivat vahingoittua peruuttamattomasti ja hävitä!

- Käytä USB-liitäntää vain tiedonsiirtoon ja tallennukseen, älä ohjelmien käsittelyyn ja toteutukseen.
- Poista USB-laitteet ohjelmanäppäimen avulla tiedonsiirron jälkeen

OHJE

Varoitus, tietoja voi hävitä!

Ohjaus on sammutettava hallitusti, jotta käynnissä olevat prosessit päätetään oikein ja tiedot tallennetaan. Ohjauksen sammuttaminen suoraan kääntämällä pääkytkin heti pois päältä voi jokaisessa ohjaustilassa saada aikaan tietojen häviämisen.

- Sammuta ohjaus aina hallitusti.
- Käytä pääkytkintä vasta näytöllä annetun ilmoituksen jälkeen.

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Kun valitset ohjelmanajossa **GOTO**-toiminnon avulla NC-lauseen ja sen jälkeen toteutat NC-ohjelman, ohjaus jättää huomioimatta kaikki aiemmin ohjelmoidut NC-toiminnot, esim. muunnokset. Tämä tarkoittaa, että myöhempien syöttöliikkeiden aikana on olemassa törmäysvaara!

- Käytä **GOTO**-toimintoa vain NC-ohjelmien ohjelmmoinnin ja testauksen aikana.
- Käytä NC-ohjelmien toteutuksessa vain toimintoa **Esilauseajo**.

2.3 Ohjelmisto

Tässä käyttäjän käsikirjassa esitellään koneen asetusten sekä NC-ohjelmien testauksen ja toteutuksen toiminnot, jotka ovat käytettävissä ohjauksen täydellisisissä NC-ohjelmistoversioissa.

Toiminnon todellinen laajuus riippuu vapautetusta ohjelmisto-optiosta.
Lisätietoja: "Ohjelmisto-optiot", Sivu 33

Taulukko esittää tässä käyttäjän käsikirjassa kuvatut NC-ohjelmiston numerot.

HEIDENHAIN on yksinkertaistanut versiointimenettelyä NC-ohjelmistoversiosta 16 alkaen:

- Julkaisuaika määrittää versionumeron.
- Kaikilla julkaisujakson ohjaustyypeillä on sama versionumero.
- Ohjelmointiasemien versionumero vastaa NC-ohjelmiston versionumeroa.

NC-ohjelmiston numero	Tuote
817620-18	TNC7 basic
817625-18	TNC7 basic Ohjelmointiasema

Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tässä käyttäjän käsikirjassa esitellään ohjauksen perustoiminnot. Koneen valmistaja voi mukauttaa, laajentaa tai rajoittaa ohjauksen toimintoja koneesssa.

Tarkista koneen käsikirjasta, onko koneen valmistaja mukauttanut ohjauksen toimintoja.

Jos koneen valmistaja mukauttaa konekonfiguraatiota jälkikäteen, tästä voi aiheutua kustannuksia koneen omistajalle.

2.3.1 Ohjelmisto-optiot

Ohjelmisto-optiot määräävät ohjauksen toimintolaajuuden. Valinnaiset toiminnot ovat kone ja sovelluskohtaisia. Ohjelmisto-optiot antavat sinulle mahdollisuuden mukauttaa ohjaus yksilöllisiin tarpeisiisi.

Voit nähdät, mitkä ohjelmisto-optiot on aktivoitu laitteessasi.

Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja Asetus ja toteutus

TNC7 basic sisältää erilaisia ohjelmisto-optioita, jotka koneen valmistaja voi vapauttaa erikseen käyttäjän käyttöön myös jälkikäteen. Seuraava yleiskuvaus sisältää vain ne ohjelmisto-optiot, jotka ovat tärkeitä sinulle koneen käyttäjänä.

Ohjelmisto-optiot tallennetaan plug-in-piirikortille **SIK** (System Identification Key). TNC7 basic voi olla varustettu plug-in-piirikortilla **SIK1** tai **SIK2**, ja ohjelmisto-optioiden numerot vaihtelevat sen mukaan.

Käyttäjän käsikirjassa sulkuihin merkityt option numerot ilmoittavat, että jokin toiminto ei sisälly vakiotoimintojen laajuuteen.

Suluissa on **SIK1**- ja **SIK2**-option numerot vinoviivalla erotettuna, esim. (#18 / #3-03-1).

Tekninen käsikirja sisältää tietoja koneen valmistajan kannalta oleellisista lisäohjelmisto-optioista.

Määritelmät – SIK2

SIK2-option numerot rakentuvat kaavalla <luokka>-<optio>-<versio>:

Luokka	Toiminto koskee seuraavia alueita: ■ 1: Ohjelmointi, simulaatio ja prosessin suunnittelu ■ 2: Osien laatu ja tuottavuus ■ 3: Liitännät ■ 4: Teknologiatoiminnot ja laaduntarkistus ■ 5: Prosessin vakaus ja prosessivalvonta ■ 6: Koneen konfiguraatio ■ 7: Kehittäjän työkalut
Lisävaruste	Juokseva numero luokan sisällä
Versio	Ohjelmisto-optiot voivat sisältää uusia versioita esimerkiksi silloin, jos ohjelmisto-option toimintoympäristöön tehdään muutoksia.

Voit tilata joitakin ohjelmisto-optioita useamman kerran **SIK2**:n avulla, jotta saat useita versioita samasta toiminnosta, esim. useampia säätöpiirejä akseleiden vapauttamiseen. Käyttäjän käsikirjassa nämä ohjelmisto-optioiden numerot on merkitty merkillä *****.

Ohjaus näyttää valikkokohdassa **SIK** sovelluksessa **Asetukset**, vapautetaanko ohjelmisto-optio ja miten usein.

Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja Asetus ja toteutus

Yleiskuvaus

Huomaa, että tietyt ohjelmisto-optiot vaativat myös laitteistopäivityksiä.

Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja Asetus ja toteutus

Ohjelmisto-optio	Määrittely ja käyttö
Control Loop Qty. (#0-3 / #6-01-1*)	**Lisäsäätöpiiri** Säätöpiiti vaaditaan jokaiselle akselille tai karalle, jonka ohjaus liikuttaa ohjelmoituun asetusasemaan. Tarvitset lisäohjauspiirejä esim. irrotettaville ja sähkökäyttöisille pyöröpöydille. Jos ohjauksessa on varusteena **SIK2**, voit tilata tämän ohjelmisto-option useamman kerran ja vapauttaa käyttöön enintään 8 säätöpiiriä.
Adv. Function Set 1 (#8 / #1-01-1)	**Laajennettujen toimintojen ryhmä 1** Tämä ohjelmisto-optio mahdollistaa useiden työkappaleen sivujen työstämisen samalla kiinnityksellä koneissa, joissa on kiertoakseleita. Ohjelmisto-optio sisältää esim. seuraavat toiminnot: ■ Koneistustason kääntö, esim. toiminnolla **PLANE SPATIAL** **Lisätietoja:** Käyttäjän käsikirja Ohjelmointi ja testaus ■ Muotojen ohjelmointi lieriön vaipalla, esim. työkierrolla **27 SYLINTERIN VAIPPA** **Lisätietoja:** Käyttäjän käsikirja Koneistustyökierrot ■ Kiertoakselin syöttöarvon ohjelmointi yksikössä mm/min koodilla **M116** **Lisätietoja:** Käyttäjän käsikirja Ohjelmointi ja testaus ■ 3-akselinen ympyränkaari-interpolaatio käännetyssä koneistustasossa Laajennetuilla ryhmän 1 toiminnoilla vähennät työmäärää asetuksessa ja suurennat työkappaleen tarkkuutta.
Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)	**Laajennettujen toimintojen ryhmä 2** Tämä ohjelmisto-optio mahdollistaa kiertoakseleilla varustetuissa koneissa työkappaleiden 4-akselisen samanaikaisen työstämisen. Ohjelmisto-optio sisältää esim. seuraavat toiminnot: ■ **TCPM** (tool center point management): Lineaariakseleiden automaattinen jälkiohjaus kiertoakselin paikoituksen aikana **Lisätietoja:** Käyttäjän käsikirja Ohjelmointi ja testaus ■ NC-ohjelman toteutus vektoreilla mukaan lukien valinnainen 3D-työkalukorjaus **Lisätietoja:** Käyttäjän käsikirja Ohjelmointi ja testaus ■ Akseleiden manuaalinen siirto aktiivisessa työkalukoordinaatistossa **T-CS**
Touch Probe Function (#17 / #1-05-1)	**Kosketusjärjestelmätoiminnot** Tämä ohjelmisto-optio mahdollistaa automaattisten kosketusvaiheiden ohjelmoinnin ja toteutuksen automaattisesti. Kun käytät HEIDENHAIN-kosketusjärjestelmää EnDat-liitännällä, kosketusjärjestelmätoimintojen ohjelmisto-optio (#17 / #1-05-1) vapautuu automaattisesti käyttöön. Ohjelmisto-optio sisältää esim. seuraavat toiminnot: ■ Työkappaleen vinon aseman automaattinen kompensointi ■ Työkappaleen peruspisteen automaattinen asetus ■ Työkappaleiden automaattinen mittaus ■ Työlujen automaattinen mittaus Kosketusjärjestelmän toiminnoilla vähennät työmäärää asetuksessa ja suurennat työkappaleen tarkkuutta.

Ohjelmisto-optio	Määrittely ja käyttö
HEIDENHAIN DNC (#18 / #3-03-1)	**HEIDENHAIN DNC** Tämä ohjelmisto-optio mahdollistaa ulkoisille Windows-sovelluksille ohjauksen tietojen käsittelemisen TCP/IP-protokollan avulla. Mahdollisia käyttökenttiä ovat esim.: ■ Hierarkiassa ylempien ERP- tai MES-järjestelmien yhdistäminen ■ Kone- ja käyttötietojen määritys HEIDENHAIN DNC vaatii yhteyden ulkoisiin Windows-sovelluksiin.
Adv. Function Set 3 (#21 / #4-02-1)	**Laajennettujen toimintojen ryhmä 3** Tämä ohjelmistovaihtoehto tarjoaa lisää helppokäyttöisyyttä kahdella tehokkaalla lisätoiminnolla. Ohjelmisto-optio sisältää esim. seuraavat lisätoiminnot: ■ **M120** pienten muotoaskelmien käsittelyyn ilman virheilmoituksia ja muotovääristymiä **Lisätietoja:** Käyttäjän käsikirja Ohjelmointi ja testaus ■ **M118** päällekkäisille käsipyörän liikkeille ohjelmanajon aikana **Lisätietoja:** Käyttäjän käsikirja Ohjelmointi ja testaus Laajennetulla toimintoryhmällä 3 vähennät ohjelmoinnin työmäärää ja lisäät joustavuutta ohjelmanajon aikana.
Collision Monitoring (#40 / #5-03-1)	**Dynaaminen törmäysvalvonta DCM** Tämän ohjelmisto-option avulla koneen valmistaja voi määrittää koneen komponentit törmäyskappaleiksi. Ohjaus valvoo määriteltyjä törmäyskappaleita koneen kaikkien liikkeiden aikana. Ohjelmisto-optio tarjoaa esim. seuraavat toiminnot: ■ Ohjelman automaattinen keskeytys, jos törmäysuhka on välitön ■ Varoitukset manuaalisista akseliliikkeistä ■ Tormäysvalvonta ohjelmatestissä DCM:n avulla voit estää törmäyksiä ja siten välttää omaisuusvahingoista tai koneen olosuhteista johtuvia lisäkustannuksia. **Lisätietoja:** Käyttäjän käsikirja Asetus ja toteutus
CAD Import (#42 / #1-03-1)	**CAD Import** Tämä ohjelmisto-optio mahdollistaa paikoitusasemien ja muotojen valitsemisen CAD-tiedostoista ja tallentamisen NC-ohjelmaan. CAD Import vähentää ohjelmointityötä ja välttää tyypillisiä virheitä, esim. vääriä arvoja. Lisäksi CAD Import edistää paperitonta tuotantoa. **Lisätietoja:** Käyttäjän käsikirja Asetus ja toteutus
Adaptive Feed Contr. (#45 / #2-31-1)	**Adaptiivinen syötönsäätö, AFC** Tämä ohjelmisto-optio mahdollistaa automaattisen syötönsäädön kulloisenkin karan kuormituksen mukaan. Ohjaus suurentaa syöttöarvoa kuormituksen pienentyessä ja pienentää syöttöarvoa kuormituksen kasvaessa. AFC:n avulla voit lyhentää koneistusaikaa ilman NC-ohjelman mukautusta ja samalla estää koneen vaurioitumisen ylikuormituksen seurauksena. **Lisätietoja:** Käyttäjän käsikirja Asetus ja toteutus

Ohjelmisto-optio	Määrittely ja käyttö
KinematicsOpt (#48 / #2-01-1)	**KinematicsOpt** Tämän ohjelmisto-option avulla aktiivinen kinematiikka voidaan tarkistaa ja optimoida automaattisten kosketusprosessien avulla. KinematicsOpt mahdollistaa sen, että ohjaus voi korjata kiertoakseleiden asemavirheitä ja näin lisätä tarkkuutta kääntö- ja samanaikaisessa koneistuksessa. Toistuvien mittausten ja korjausten avulla ohjaus voi mm. kompensoida lämpötilaan liittyviä poikkeamia. **Lisätietoja:** "Kosketusjärjestelmän työkierrot kinematiikan mittaukseen", Sivu 385
OPC UA NC Server Qty. (#56-61 / #3-02-1*)	**OPC UA NC Server** OPC UA:n kanssa nämä ohjelmisto-optiot muodostavat standardoidun liitännän ohjauksen tiettyjen tietojen ja toimintojen ulkoista käyttöä varten. Mahdollisia käyttökenttiä ovat esim.: ■ Hierarkiassa ylempien ERP- tai MES-järjestelmien yhdistäminen ■ Kone- ja käyttötietojen määritys Jokainen ohjelmisto-optio mahdollistaa yhden asiakasyhteyden kerrallaan. Useat rinnakkaisyhteydet edellyttävät useiden ohjelmisto-optioiden käyttöä. Jos ohjauksessa on varusteena **SIK2**, voit tilata tämän ohjelmisto-option useamman kerran ja vapauttaa käyttöön enintään kuusi yhteyttä. **Lisätietoja:** Käyttäjän käsikirja Asetus ja toteutus
4 Additional Axes (#77 / #6-01-1*)	**4 lisäsäätöpiiriä** **Lisätietoja:** "**Control Loop Qty.** (#0-3 / #6-01-1*)", Sivu 34
Ext. Tool Management (#93 / #2-03-1)	**Laajennetut työkalunhallinta** Tämä ohjelmisto-optio laajentaa työkalujen hallintaa kahdella taulukolla **Sijoitusluettelo** ja **T-käyttöjärjestys**. Taulukoiden sisältö on seuraava: ■ **Sijoitusluettelo** osoittaa toteutettavien NC-ohjelmien tai palettien työkalutarpeen. ■ Die **T-käyttöjärjestys** osoittaa toteutettavien NC-ohjelmien tai palettien työkalujen käyttöjärjestyksen. **Lisätietoja:** Käyttäjän käsikirja Asetus ja toteutus Laajennetun työkalunhallinnan avulla voit tunnistaa työkalutarpeen ajoissa ja estää siten keskeytykset ohjelmanajon aikana.
Remote Desktop Manager (#133 / #3-01-1)	**Remote Desktop Manager** Tämä ohjelmisto-optio mahdollistaa ulkoisesti kytkettyjen tietokoneyksiköiden näyttämisen ja käytön ohjauksessa. Remote Desktop Managerilla vähennät mm. polkuja useiden työasemien välillä ja siten lisää tehokkuutta. **Lisätietoja:** Käyttäjän käsikirja Asetus ja toteutus
Collision Monitoring (#140 / #5-03-2)	**Dynaaminen törmäysvalvonta DCM Versio 2** Tämä ohjelmisto-optio sisältää kaikki dynaamisen törmäysvalvonnan DCM ohjelmisto-option (#40 / #5-03-1) toiminnot. Lisäksi tämä ohjelmisto-optio tarjoaa seuraavan toimintoympäristön: ■ Kiinnittimien törmäysvalvonta ■ Kiinnittimen ja työkalun pienemmän vähimmäisetäisyyden määrittely **Lisätietoja:** Käyttäjän käsikirja Asetus ja toteutus

Ohjelmisto-optio	Määrittely ja käyttö
Cross Talk Comp. (#141 / #2-20-1)	**Akselikytkentöjen kompensaatio CTC** Tällä ohjelmisto-optiolla koneen valmistaja voi mm. kompensoida työkalun kiihtyvyyteen liittyviä poikkeamia ja lisätä näin tarkkuutta ja dynamiikkaa.
Position Adapt. Contr. (#142 / #2-21-1)	**Adaptiivinen asemansäätö PAC** Tällä ohjelmisto-optiolla koneen valmistaja voi mm. kompensoida työkalun paikoitusasemaan liittyviä poikkeamia ja lisätä näin tarkkuutta ja dynamiikkaa.
Load Adapt. Contr. (#143 / #2-22-1)	**Adaptiivinen kuormituksen säätö LAC** Tällä ohjelmisto-optiolla koneen valmistaja voi mm. kompensoida työkalun kuormitukseen liittyviä poikkeamia ja lisätä näin tarkkuutta ja dynamiikkaa.
Motion Adapt. Contr. (#144 / #2-23-1)	**Adaptiivinen liikkeen säätö MAC** Tällä ohjelmisto-optiolla koneen valmistaja voi mm. muuttaa nopeusriippuvaisia koneen asetuksia ja lisätä näin dynamiikkaa.
Active Chatter Contr. (#145 / #2-30-1)	**Aktiivinen tärinänvaimennus ACC** Tämä ohjelmisto-optio mahdollistaa koneen pienemmän taipumuksen tärinöintiin raskaan koneistuksen aikana. ACC:n avulla ohjaus voi parantaa työkappaleen pinnan laatua, pidentää työkalun käyttöikää ja vähentää koneen kuormituksia. Konetyypistä riippuen voit lisätä aineenpoistonopeutta yli 25 %. **Lisätietoja:** Käyttäjän käsikirja Asetus ja toteutus
Machine Vibr. Contr. (#146 / #2-24-1)	**Koneiden värähtelynvaimennus MVC** Koneen värähtelyjen vaimennus työkappaleen yläpinnan parantamiseksi toiminnoilla: ■ AVD **Active Vibration Damping** ■ FSC **Frequency Shaping Control**
CAD Model Optimizer (#152 / #1-04-1)	**CAD-mallioptimointi** Tällä ohjelmisto-optiolla voit esim. korjata virheelliset kiinnittimien ja työkalunpitimien tiedostot tai sijoittaa simulaatiosta luodut STL-tiedostot muuta koneistusta varten. **Lisätietoja:** Käyttäjän käsikirja Asetus ja toteutus
Batch Process Mngr. (#154 / #2-05-1)	**Batch Process Manager BPM** Tämä ohjelmisto-optio mahdollistaa useiden tuotantotilausten helpon suunnittelun ja toteuttamisen. Paletinvalvonnan ja laajennetun työkalunhallinnan (#93 / #2-03-1) laajennuksen tai yhdistelmän avulla BPM tarjoaa esimerkiksi seuraavat lisätiedot: ■ Koneistusaika ■ Tarvittavien työkalujen käytettävyys ■ Olemassa olevat manuaaliset toimenpiteet ■ Osoitettujen NC-ohjelmien ohjelmatestitulokset **Lisätietoja:** Käyttäjän käsikirja Ohjelmointi ja testaus
Component Monitoring (#155 / #5-02-1)	**Komponenttivalvonta** Tämä ohjelmisto-optio mahdollistaa koneen valmistajan konfiguroimien konekomponenttien valvonnan. Komponenttivalvonnan avulla ohjaus auttaa estämään koneen vaurioitumisen ylikuormituksen aiheuttamista varoituksista ja virheilmoituksista.

Ohjelmisto-optio	Määrittely ja käyttö
Model Aided Setup (#159 / #1-07-1)	**Graafisesti tuettu asetus** Tämä ohjelmisto-optio mahdollistaa työkappaleen aseman ja vinon asennon määrittämisen yhdellä kosketusjärjestelmätoiminnolla. Voit työstää monimutkaisia työkappaleita esim. koskettamalla vapaamuotoisia pintoja tai takaleikkauksia, mikä ei joskus ole mahdollista muilla kosketusjärjestelmän toiminnoilla. Ohjaus antaa sinulle lisätukea näyttämällä kiinnitystilanteen ja mahdolliset kosketuspisteet työalueella **Simulaatio** 3D-mallin avulla. **Lisätietoja:** Käyttäjän käsikirja Asetus ja toteutus
Opt. Contour Milling (#167 / #1-02-1)	**Optimoitu muodon koneistus OCM** Tämä ohjelmisto-optio mahdollistaa kaikkien suljettujen tai avoimien taskujen ja saarekkeiden pyörrejyrsinnän. Pyörrejyrsinnässä työkalun koko lastuavaa särmää käytetään tasaisissa laastuamisolosuhteissa. Ohjelmisto-optio sisältää seuraavat työkierrot: ■ Työkierto **271 OCM MUOTOTIEDOT** ■ Työkierto **272 OCM ROUHINTA** ■ Työkierto **273 OCM SYVYYSSILITYS** ja työkierto **274 OCM SIVUSILITYS** ■ Työkierto **277 OCM VIISTE** ■ Lisäksi ohjaus tarjoaa **OCM STAND.- KUVIOT** usein tarvittaville muodoille OCM lyhentää koneistusaikaa ja samalla vähentää työkalun kulumista. **Lisätietoja:** Käyttäjän käsikirja Koneistustyökierrot

2.3.2 Lisenssi- ja käyttöohjeet

Open-Source-ohjelmisto

Ohjaus-ohjelmisto sisältää Open-Source-ohjelmiston, jonka käyttöön liittyy erityisiä käyttöehtoja. Nämä käyttöehdot ovat ensisijaisia.

Pääset katsomaan ohjauksen lisenssiehtoja seuraavasti:

- ▶ Valitse käyttötapa **Aloita**.
- ▶ Valitse sovellus **Asetukset**.
- ▶ Valitse välilehti **Käyttöjärjestelmä**.

- ▶ Kaksoisnapauta tai napsauta **Tietoja HeROSista**.
- > Ohjaus avaa ikkunan **HEROS Licence Viewer**.

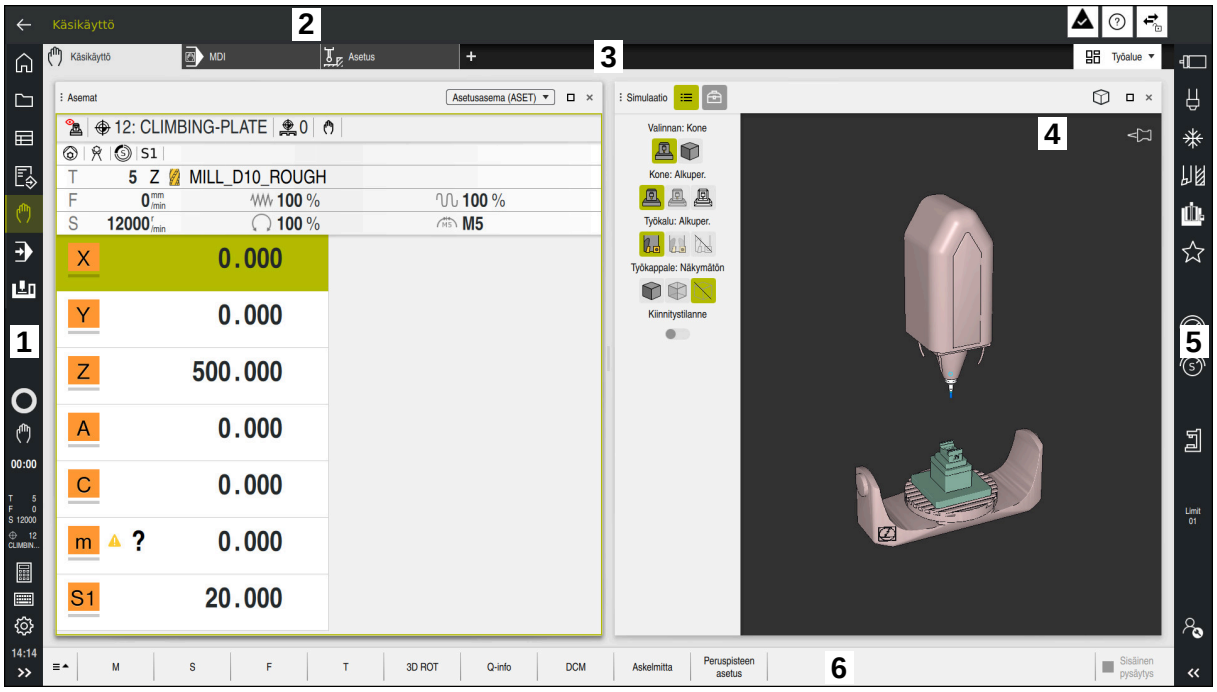
OPC UA

Ohjausohjelmisto sisältää binäärikirjaston, ja HEIDENHAINin ja Softing Industrial Automation GmbH:n välillä sovitut käyttöehdot koskevat liseäski ja ensisijaisesti näitä.

Ohjauksen käyttäytymiseen voi vaikuttaa OPC UA NC -palvelimen (#56-61 / #3-02-1*) sekä HEIDENHAIN DNC:n (#18 / #3-03-1) avulla. Ennen kuin käytät näitä liitäntöjä tuottavasti, sinun on ensin selvitettävä järjestelmätesteillä, voidaanko ohjausta käyttää edelleen ilman toimintahäiriöitä tai suorituskyvyn heikkenemistä. Järjestelmätestien suorittaminen on näitä yhteysliitäntöjä käyttävän ohjelmiston kehittäjän vastuulla.

Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja Asetus ja toteutus

2.4 Ohjauskäyttöliittymän alueet



Ohjauskäyttöliittymä sovelluksessa **Käsikäyttö**

Ohjauskäyttöliittymässä näkyvät seuraavat alueet:

1 TNC-palkki
- Takaisin

  Käytä tätä toimintoa navigoidaksesi taaksepäin sovellusten historiassa ohjauksen käynnistysvaiheesta lähtien.
- Käyttötavat

  Lisätietoja: "Käyttötapojen yleiskuvaus", Sivu 40
- Tilayleiskuvaus

  Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja Asetus ja toteutus
- Taskulaskin

  Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja Ohjelmointi ja testaus
- Näyttönäppäimistö
- Asetukset

  Asetuksissa voit mukauttaa ohjauksen käyttöliittymän seuraavasti:
  - **Vasenkätinen tila**

    Ohjaus vaihtaa TNC-palkin ja koneen valmistajan palkin paikkoja.
  - **Dark Mode**

    Koneparametrilla **darkModeEnable** (nro 135501) koneen valmistaja määrittelee, onko toiminto **Dark Mode** valittavissa.
  - **Kirjasinkoko**
- Päiväys ja kellonaika

2 Informaatiopalkki
- Voimassa oleva käyttötapa
- Ilmoitusvalikko
- Sisältöperusteisen ohjeen symboli **Ohje**

  Lisätietoja: "Sisältöperusteinen ohje", Sivu 25

  Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja Asetus ja toteutus
- Symbolit

3 Sovelluspalkki
- Avatun sovelluksen välilehti

  Samanaikaisesti avoimien sovellusten enimmäismäärä on rajoitettu kymmeneen välilehteen. Jos yrität avata yhdennentoista välilehden, ohjaus näyttää ohjeen.
- Työalueen valintavalikko

  Tällä valintavalikolla määritellään, mikä työalue on avattuna aktiivisessa sovelluksessa.

4 Työalue

5 Koneen valmistajan palkki

Koneen valmistaja määrittää koneen valmistajan palkin.

6 Toimintopalkki
- Valintavalikko painikkeita varten

  Valintavalikossa voit määrittää, mitkä painikkeet ohjaus näyttää toimintopalkissa.
- Painike

  Käytä painikkeita aktivoidaksesi ohjauksen yksittäisiä toimintoja.

2.5 Käyttötapojen yleiskuvaus

Ohjaus tarjoaa seuraavat käyttötavat:

Symboli	Käyttötavat	Lisätietoja
	Käyttötapa **Aloita** sisältää seuraavat sovellukset:	
	■ Sovellus **Käynn.valikko** Ohjaus on käynnistysvaiheen yhteydessä sovelluksessa **Käynn.valikko**.	
	■ Sovellus **Asetukset**	Katso käyttäjän käsikirja Asetus ja toteutus
	■ Sovellus **Ohje**	Katso käyttäjän käsikirja Ohjelmointi ja testaus
	■ Koneparametrien sovellukset	Katso käyttäjän käsikirja Asetus ja toteutus
	Käyttötavalla **Tiedostot** ohjaus näyttää levyasemat, kansiot ja tiedostot. Voit luoda ja poistaa esim. kansioita ja tiedostoja sekä liittää levyasemia.	Katso käyttäjän käsikirja Ohjelmointi ja testaus
	Käyttötavalla **Taulukot** voit avata ja tarvittaessa muokata ohjauksen erilaisia taulukoita.	

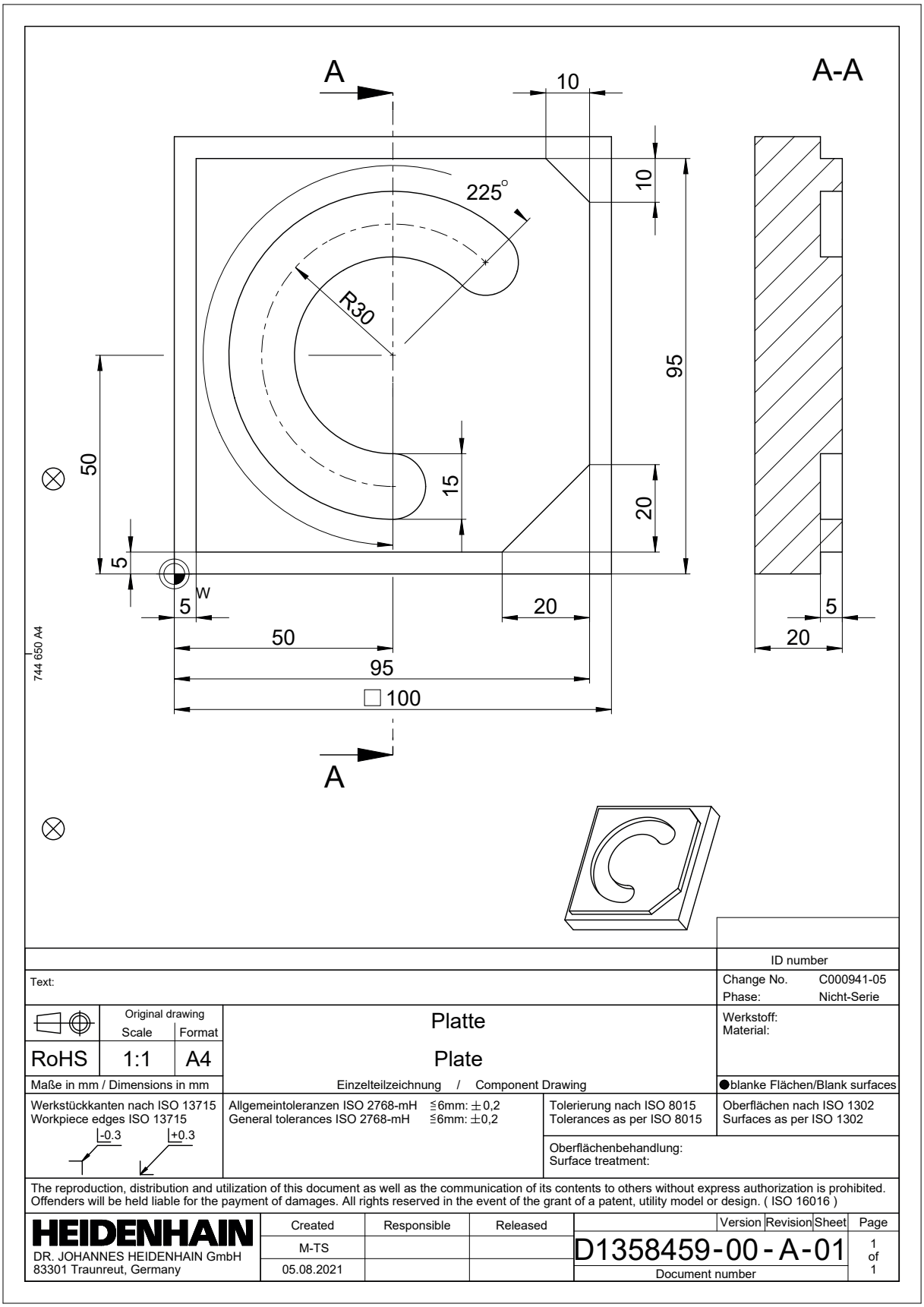
Symboli	Käyttötavat	Lisätietoja
	Käyttötavalla **Ohjelmointi** on seuraavat mahdollisuudet: ■ NC-ohjelman laadinta, muokkaus ja simulointi ■ Muotojen luonti ja muokkaus ■ Palettitaulukoiden luonti ja muokkaus	Katso käyttäjän käsikirja Ohjelmointi ja testaus
	Käyttötapa **Käsikäyttö** sisältää seuraavat sovellukset:	
	■ Sovellus **Käsikäyttö**	Katso käyttäjän käsikirja Asetus ja toteutus
	■ Sovellus **MDI**	Katso käyttäjän käsikirja Asetus ja toteutus
	■ Sovellus **Asetus**	Katso käyttäjän käsikirja Asetus ja toteutus
	■ Sovellus **Referenssiin ajo**	Katso käyttäjän käsikirja Asetus ja toteutus
	■ Sovellus **Irtiajo** Voit ajaa työkalun irti esimerkiksi sähkökatkoksen jälkeen.	Katso käyttäjän käsikirja Asetus ja toteutus
	Käyttötavalla **Ohjelmanajo** valmistetaan työkappaleita, jolloin ohjaus toteuttaa esim. NC-ohjelmat valinnan mukaan joko jatkuvalla ajolla tai lauseittain. Palettitaulukot toimivat myös tällä käyttötavalla.	Katso käyttäjän käsikirja Asetus ja toteutus
	Jos koneen valmistaja on määritellyt Embedded Workspacen, voit avata tällä käyttötavalla täyskuvatilan: Käyttötapojen nimet määrittelee koneen valmistaja. Katso koneen käyttöohjekirjaa!	Katso käyttäjän käsikirja Asetus ja toteutus
	Käyttötavalla **Kone** koneen valmistaja voi määritellä itse toimintonsa, esim. karan ja akselien tai sovellusten diagnoositoiminnot. Katso koneen käyttöohjekirjaa!	

3

Ensimmäiset vaiheet

3.1 Työkappaleen ohjelmointi ja simulointi

3.1.1 Esimerkkitehtävät



3.1.2 Valitse käyttötapa Ohjelmointi.

NC-ohjelmia muokataan aina käyttötavalla **Ohjelmointi**.

Alkuehto

- Käyttötavan symboli valittavissa

  Jotta käyttötapa **Ohjelmointi** voidaan valita, ohjauksen tulee olla käynnistetty niin pitkälle, että käyttötavan symboli ei ole enää harmaana.

Valitse käyttötapa Ohjelmointi.

Valitse käyttötapa **Ohjelmointi** seuraavasti:

- ▶ Valitse käyttötapa **Ohjelmointi**.
- > Ohjaus näyttää käyttötavan **Ohjelmointi** ja viimeksi avatun NC-ohjelman.

3.1.3 Ohjauksen käyttöliittymän asetus ohjelmointia varten

Käyttötavalla **Ohjelmointi** sinulla on mahdollisuus muokata NC-ohjelmaa.

Ensimmäinen vaihe kuvaa työnkulkua tilassa **Klartext-editori** ja avatulla sarakkeella **Lomake**.

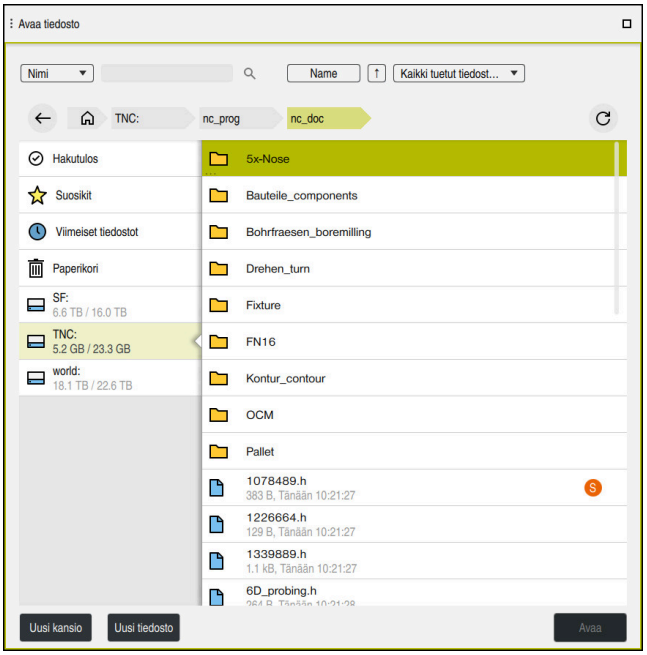
Avaa sarake Lomake.

Jotta sarake **Lomake** voidaan avata, täytyy NC-ohjelman olla avattuna.

Sarake **Lomake** avataan seuraavasti:

- ▶ Valitse **Lomake**.
- > Ohjaus avaa sarakkeen **Lomake**.

3.1.4 Uuden NC-ohjelman luonti



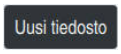
Työalue **Avaa tiedosto** käyttötavassa **Ohjelmointi**

NC-ohjelma luodaan käyttötavalla **Ohjelmointi** seuraavasti:

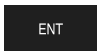
- ▶ Valitse **Lisää**.
- > Ohjaus näyttää työalueen **Pikavalinta** ja **Avaa tiedosto**.

- ▶ Työalueella **Avaa tiedosto** valitse haluamasi levyasema.

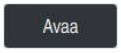
- ▶ Valitse kansio.



- ▶ Valitse **Uusi tiedosto**.
- ▶ Syötä tiedostonimi, esim.



- ▶ Vahvista näppäimellä **ENT**



- ▶ Valitse **Avaa**.
- > Ohjaus avaa uuden NC-ohjelman ja ikkunan **NC-toiminnon lisäys** aihion määrittelyä varten.

Yksityiskohtaiset tiedot

- Työalue **Avaa tiedosto**
  Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja Asetus ja toteutus
- Käyttötapa **Ohjelmointi**
  Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja Ohjelmointi ja testaus

3.1.5 Koneistustyökierron ohjelmointi

Seuraavassa sisällössä näytetään, kuinka esimerkkitehtävän pyöröura jyrsitään 5 mm syvyyteen. Aihion määrittely ja ulkomuoto on jo valmiiksi luotu.

Lisätietoja: "Esimerkkitehtävät ", Sivu 44

Kun olet lisännyt työkierron, voit määrittää siihen liittyvät arvot työkiertoparametreissa. Voit ohjelmoida työkierron suoraan sarakkeeseen **Lomake**.

Kutsu työkalu

Kutsu työkalu seuraavasti:

TOOL CALL

- Valitse **TOOL CALL**.

- Valitse lomaakkeen **Numero**.
- Syötä sisään työkalun numero, esim. **6**
- Valitse työkaluakseli **Z**.
- Valitse kierrosluku **S**.
- Syötä sisään karan kierrosluku, esim. **6500**

Vahvista

- Valitse **Vahvista**.
- Ohjaus lopettaa NC-lauseen.

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

Aja työkalu turvalliseen asemaan.

Sarake **Lomake** suoran syntaksielementeillä

Paikoita työkalu seuraavasti turvalliseen asemaan:

L

- Valitse ratatoiminto **L**.

Z

- Valitse **Z**.
- Syötä sisään arvo, esim. **250**.
- Valitse työkalun sädekorjaus **R0**.
- Ohjaus vastaanottaa koodin **R0**, ei työkalun sädekorjausta.
- Valitse syöttönopeus **FMAX**.
- Ohjaus vastaanottaa pikaliikkeen **FMAX**.
- Tarvittaessa syötä sisään lisätoiminto **M**, esim. **M3**, karan kytkentä päälle

Vahvista

- Valitse **Vahvista**.
- Ohjaus lopettaa NC-lauseen.

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

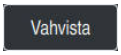
Esipaikoitus koneistustasossa

Paikoita koneistustasossa seuraavasti:

- Valitse ratatoiminto **L**.

- Valitse **X**.
- Syötä sisään arvo, esim. **+50**.

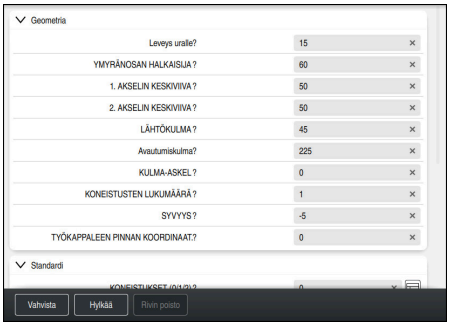
- Valitse **Y**.
- Syötä sisään arvo, esim. **+50**.
- Valitse syöttönopeus **FMAX**.



- Valitse **Vahvista**.
- > Ohjaus lopettaa NC-lauseen.

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

Työkierron määrittely



Sarake **Lomake** työkierron sisäänsyöttömahdollisuuksilla

Pyöreä ura määritellään seuraavasti:

CYCL DEF

- ▶ Paina näppäintä **CYCL DEF**.
- > Ohjaus avaa ikkunan **NC-toiminnon lisäys**.

- ▶ Valitse työkierto **254 PYOREA URA**.

Liitä

- ▶ Valitse **Liitä**.
- > Ohjaus lisää työkierron.

- ▶ Avaa sarake **Lomake**.
- ▶ Syötä lomakkeeseen kaikki määrittelyarvot.

Vahvista

- ▶ Valitse **Vahvista**.
- > Ohjaus tallentaa työkierron.

19 CYCL DEF 254 PYOREA URA ~	
Q215=+0	;KONEISTUKSET ~
Q219=+15	;URAN LEVEYS ~
Q368=+0.1	;REUNAN ROUHINTAVARA ~
Q375=+60	;YMPYRAOSAN HALKAIS. ~
Q367=+0	;REF. URANASEMA ~
Q216=+50	;1. AKSELIN KESKIV. ~
Q217=+50	;2. AKSELIN KESKIV. ~
Q376=+45	;LAHTOKULMA ~
Q248=+225	;AVAUTUMISKULMA ~
Q378=+0	;KULMA-ASKEL ~
Q377=+1	;KONEISTUSTEN LUKUM. ~
Q207=+500	;JYRSINTASYOTTO ~
Q351=+1	;JYRSINTATAPA ~
Q201=-5	;SYVYYS ~
Q202=+5	;ASETUSSYVYYS ~
Q369=+0.1	;POHJAN ROUHINTAVARA ~
Q206=+150	;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~
Q338=+5	;VIIMEISTELYASETUS ~
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q204=+50	;2. VARMUUSETAISYYS ~
Q366=+2	;UPOTUS ~
Q385=+500	;SILIT. SYOETTOEARVO ~
Q439=+0	;SYOTTOARVON PERUSTE

Työkierron kutsu

Työkierto kutsutaan seuraavasti:

CYCL CALL

- Valitse **CYCL CALL**.

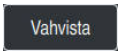
20 CYCL CALL

Aja turvalliselle korkeudelle ja lopeta NC-ohjelma.

Paikoita työkalu seuraavasti turvalliseen asemaan:

- Valitse ratatoiminto **L**.

- Valitse **Z**.
- Syötä sisään arvo, esim. **250**.
- Valitse työkalun sädekorjaus **R0**.
- Valitse syöttönopeus **FMAX**.
- Syötä sisään lisätoiminto **M**, esim. **M30**, Ohjelman loppu.



- Valitse **Vahvista**.
- > Ohjaus lopettaa NC-lauseen ja NC-ohjelman.

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

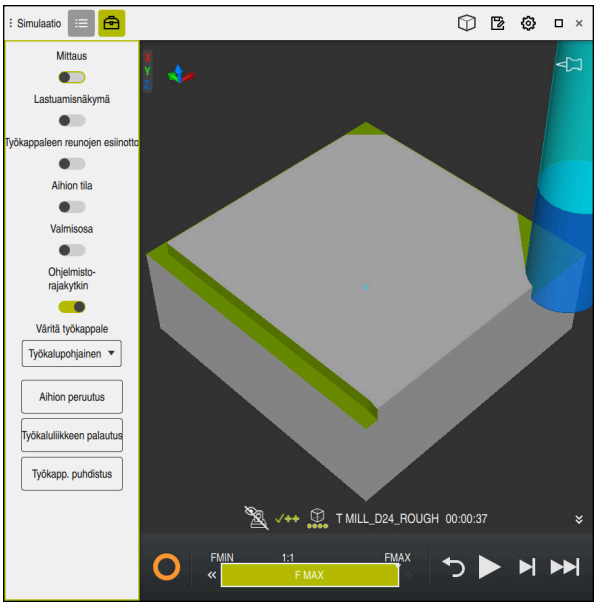
Yksityiskohtaiset tiedot

- Työskentely työkiertojen avulla

3.1.6 NC-ohjelman simulointi

Työalueella **Simulaatio** testataan NC-ohjelma.

Simulaation käynnistys



Työalue **Simulaatio** käyttötavassa **Ohjelmointi**

Simulaatio käynnistetään seuraavasti:

- ▶ Valitse **Start**.
- > Ohjaus kysyy tarvittaessa, haluatko todellakin tallentaa tiedoston.

Tallenna

- ▶ Valitse **Tallenna**.
- > Ohjaus käynnistää simulaation.
- > Ohjaus näyttää simulaation tilaa kohdassa **Ohjaus-toiminnassa**.

Määrittely

Ohjaus-toiminnassa (Steuerung in Betrieb):
Symbolilla **Ohjaus-toiminnassa** ohjaus näyttää simulaation aktiivista tilaa tehtäväpalkissa ja NC-ohjelman välilehdessä:

- Valkoinen: Ei ajotehtävää
- Vihreä: Toteutus aktiivinen, akseleita liikutetaan
- Oranssi: NC-ohjelma keskeytetty
- Punainen: NC-ohjelma pysäytetty

4

Ohjelmointi- ja NC-perusteet

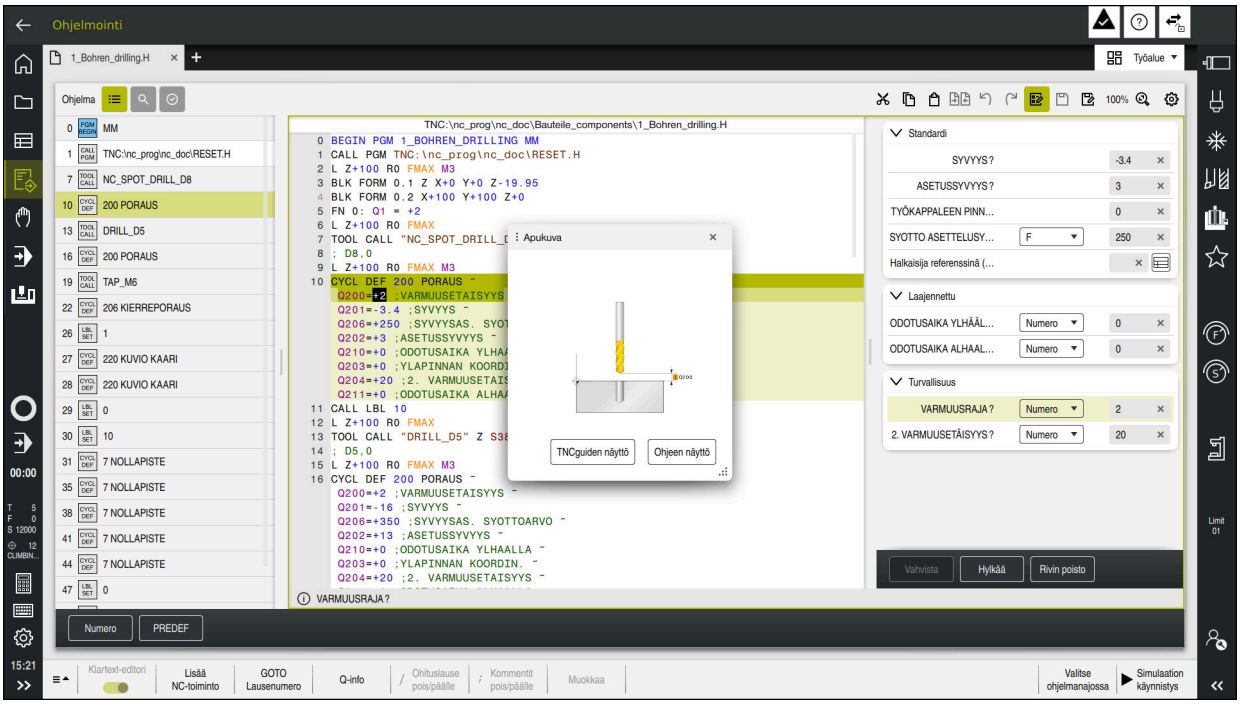
4.1 Työskentely työkiertojen avulla

4.1.1 Yleistä työkierroille

Yleistä

Kaikki ohjaustoiminnot ovat käytettävissä vain käytettäessä työkaluakselia **Z**, esim. kuviomääritely **PATTERN DEF**.

Työkaluakseleita **X** ja **Y** voidaan käyttää rajoituksin ja kun koneen valmistaja on tehnyt valmistelut ja konfiguroinut sen.



Työkierrot tallennetaan aliohjelmiksi ohjaukseen. Työkiertojen avulla voit suorittaa erilaisia työstötoimenpiteitä. Tämä tekee ohjelmien luomisesta paljon helpompaa. Työkierrot ovat hyödyllisiä myös usein toistuvissa koneistuksissa, joissa on useita koneistusvaiheita. Useimmat työkierrot käyttävät Q-parametria siirtoparametrina. Ohjain tarjoaa sinulle työkiertoja seuraavilla tekniikoilla:

- Porauskoneistukset
- Kierteen koneistukset
- Jyrsintäkoneistukset, esim. taskut, tapit tai myös muodot
- Koordinaattimuunnoksen työkierrot
- Erikoistyökierrot

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Työkierrot suorittavat erittäin laajoja koneistuksia. Törmäysvaara!

- Ennen kuin toteutat simulaation, suorita .

OHJE

Varoitus törmäysvaarasta

Voit ohjelmoida muuttujia sisäänsyöttöarvoiksi HEIDENHAIN-työkierroissa. Jos et käytä työkierrossa suositeltua sisäänsyöttöarvoa muuttujien yhteydessä, tämä voi johtaa törmäykseen.

- Käytä vain HEIDENHAINin suosittelemia sisäänsyöttöalueita.
- Huomioi HEIDENHAINin dokumentaatio.
- Tarkasta toiminnan kulku simulaation avulla.

Vainnaiset parametrit

HEIDENHAIN kehittää jatkuvasti monipuolisia työkiertopaketteja, minkä vuoksi jokaisen uuden ohjelmiston yhteydessä työkierroille tuodaan myös uusia Q-parametreja. Nämä uudet Q-parametrit ovat valinnaisia parametreja, jotka eivät kaikilta osin ole käytössä vanhemmissa ohjelmistoversioissa. Työkierrossa nämä parametrit ovat aina työkiertomäärittelyn lopussa. Tässä ohjelmistossa kyseeseen tulevat Q-parametrit ovat kohdassa Yleiskuvaus "Uudet ja muuttuneet toiminnot". Voit itse päättää, haluatko määritellä valinnaiset Q-parametrit tai poistaa ne **NO ENT** -näppäimellä. Voit vastaanottaa myös asetetut standardiarvot. Jos olet poistanut epähuomiossa valinnaisia Q-parametreja tai jos haluat laajentaa olemassa olevien NC-ohjelmien työkiertoja, voit lisätä valinnaisia Q-parametreja myös jälkikäteen. Seuraavaksi esitellään toimenpiteet.

Toimi sen jälkeen seuraavasti:

- Työkierron määrittelyn kutsu
- Paina oikealle osoittavaa nuolinäppäintä, kunnes uudet Q-parametrit näytetään.
- Vastaanota syötetty standardiarvo

  tai
- Syötä arvo.
- Jos haluat vastaanottaa uudet Q-parametrit, poistu valikolta painamalla uudelleen oikealle osoittavaa nuolinäppäintä tai paina **END**-näppäintä.
- Jos et halua vastaanottaa uusia Q-parametreja, paina **NO ENT**-näppäintä.

Yhteensopivuus

Vanhemmilla HEIDENHAIN-ohjauksilla (versiosta TNC 150 B lähtien) laaditut NC-ohjelmat ovat suurelta osin toteutuskelpoisia -ohjauksen uusissa ohjelmistoversioissa. Myös silloin, kun uusia valinnaisia parametreja on vastaanotettu olemassa oleviin työkiertoihin, voit yleensä toteuttaa niiden NC-ohjelmia tavanomaiseen tapaan. Tämä saadaan aikaan tallennettujen oletusarvojen avulla. Toisaalta, jos haluat ajaa vanhemmassa ohjauksessa NC-ohjelman, joka on ohjelmoitu uudessa ohjelmistoversiossa, voit poistaa kyseiset valinnaiset Q-parametrit työkiertomäärittelystä **NO ENT** -näppäimellä. Näin saat muodostettua vastaavan alaspäin yhteensopivan NC-ohjelman. Jos NC-lauseet sisältävät kelvottomia elementtejä, ohjaus merkitsee ne tiedoston avaamisen yhteydessä ERROR-lauseiksi.

Työkiertojen määrittely

Työkierron määrittelyyn on käytettävissä useampia mahdollisuuksia.

NC-toiminnon lisäyksen kautta:

Lisää NC-toiminto

- ▶ Valitse **NC-toiminnon lisäys**.
- > Ohjaus avaa ikkunan **NC-toiminnon lisäys**.
- ▶ Valitse haluamasi työkierto.
- > Ohjaus avaa dialogin ja pyytää kaikkia sisäänsyöttöarvoja.

Koneistuksen työkiertojen lisääminen painikkeella CYCL DEF :

CYCL DEF

- ▶ Paina näppäintä **CYCL DEF**.
- > Ohjaus avaa ikkunan **NC-toiminnon lisäys**.
- ▶ Valitse haluamasi työkierto.
- > Ohjaus avaa dialogin ja pyytää kaikkia sisäänsyöttöarvoja.

Kosketusjärjestelmän työkiertojen lisääminen painikkeella TOUCH PROBE :

TOUCH PROBE

- ▶ Valitse näppäin **TOUCH PROBE**.
- > Ohjaus avaa ikkunan **NC-toiminnon lisäys**.
- ▶ Valitse haluamasi työkierto.
- > Ohjaus avaa dialogin ja pyytää kaikkia sisäänsyöttöarvoja.

Navigointi työkierrossa

Näppäin	Toiminto
▸	Navigointi työkierron sisällä: Hyppy seuraavaan parametriin
◂	Navigointi työkierron sisällä: Hyppy edeltävään parametriin
▾	Hyppy samaan parametriin seuraavassa työkierrossa
▴	Hyppy samaan parametriin edeltävässä työkierrossa

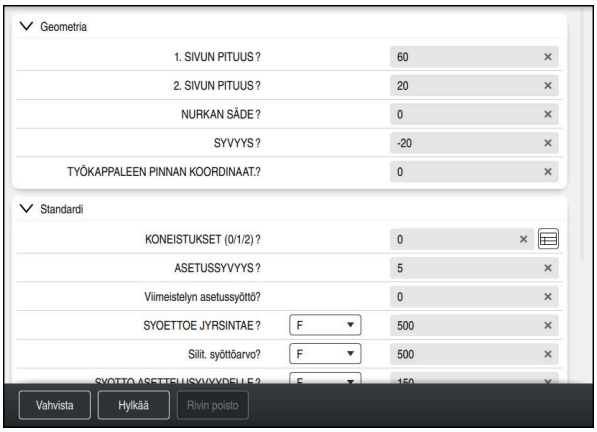
Ohjaus tarjoaa valintavaihtoehtoja joillekin työkiertoparametreille tehtäväpalkin tai lomakkeen kautta.

Jos tiettyihin työkiertoparametreihin on tallennettu syöttömahdollisuus, joka edustaa tiettyä toimintaa, voit avata valintaluettelon **GOTO**-painikkeella tai lomakenäkymässä. Esim. työkierrossa **200 PORAUS** parametrilla **Q395 PERUSSYVYYS** on valintamahdollisuus:

- 0 | Työkalun kärki
- 1 | Terän kärki

Työkierron määrittelyn lomake

Ohjaus antaa käyttöön **LOMAKE** erilaisia toimintoja ja työkiertoja varten. Tämä **LOMAKE** tarjoaa mahdollisuuden syöttää erilaisia syntaksielementtejä tai työkiertoparametreja lomakkeiden perusteella.



Ohjaus ryhmittää työkiertoparametrit **LOMAKE** niiden toimintojen mukaan, esim. geometria, standardi, laajennettu, turvallisuus. Ohjaus tarjoaa valintavaihtoehtoja erilaisilla työkiertoparametreilla esim. kytkimen kautta. Ohjaus esittelee hetkellisesti muokatut työkiertoparametrit värillisinä.

Kun olet määritellyt kaikki vaaditut työkiertoparametrit, voit vahvistaa syötteet ja suorittaa työkierron loppuun.

Lomakkeen avaus:

- Käyttötavan **Ohjelmointi** avaus
- Työalueen **Ohjelma** avaaminen
- Valitaan **LOMAKE** otsikkopalkin kautta

Jos syöte on virheellinen, ohjaus näyttää ohjesymbolin syntaksielementin edessä. Kun valitset ohjesymbolin, ohjaus näyttää tietoja virheelle. apukuvat

Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja Asetus ja toteutus

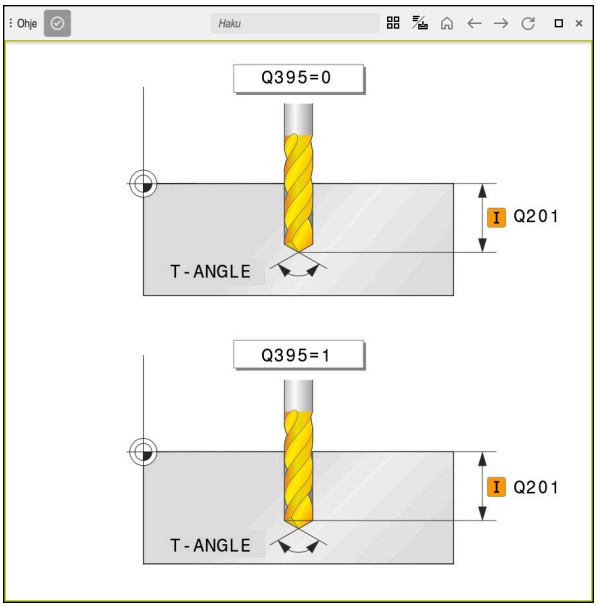
Apukuvat

Kun muokkaat työkiertoa, ohjaus näyttää apukuvan nykyisille Q-parametreille. Apukuvan koko riippuu työalueen **Ohjelma** koosta.

Ohjaus näyttää ohjekuvan työalueen oikeassa reunassa, ala- tai yläreunassa. Apukuvan paikka toisella puolella kursorina.

Jos napautat tai napsautat ohjekuvaa, ohjaus näyttää ohjekuvan maksimikoossa.

Kun työalue **Ohje** on aktiivinen, ohjaus näyttää siinä apukuvan työalueen **Ohjelma** sijaan.



Työalue **Ohje** työkiertoparametrien apukuvalla

Työkiertojen kutsuminen

Materiaalia poistavia työkiertoja ei pidä vain määritellä NC-ohjelmassa, vaan ne pitää myös kutsua. Kutsu koskee aina NC-ohjelmassa viimeksi määriteltyä koneistustyökiertoa.

Alkuehdot

Ennen työkierron kutsua ohjelmoi aina:

- **BLK FORM** graafista esitystä varten (tarpeellinen vain simulaatiota varten)
- Työkalukutsu
- Karan pyörintäsuunta (Lisätoiminto **M3**/**M4**)
- Työkierron määrittely (**CYCL DEF**)

Huomioi myös muut alkuehdot, jotka esitellään kunkin työkierron kuvauksen ja yleiskuvaustaulukon yhteydessä.

Työkierron kutsumiseen on käytettävissä seuraavat mahdollisuudet.

Syntaksi	Lisätietoja
CYCL CALL	Sivu 59
CYCL CALL PAT	Sivu 59
CYCL CALL POS	Sivu 60
M89/M99	Sivu 60

Työkierron kutsu käskyllä CYCL CALL

Toiminto **CYCL CALL** kutsuu viimeksi määritellyn koneistustyökierron yhden kerran. Työkierron aloituspisteenä on viimeksi ennen **CYCL CALL**-lausetta ohjelmoitu asema.

Lisää NC-toiminto

- Valitse **NC-toiminnon lisäys**.

tai

CYCL CALL

- valitse näppäin **CYCL CALL**.

> Ohjaus avaa ikkunan **NC-toiminnon lisäys**.

- Valitse **CYCL CALL M**.
- Määrittele **CYCL CALL M** ja tarvittaessa lisää M-toiminto.

Työkierron kutsu käskyllä CYCL CALL PAT

Toiminto **CYCL CALL PAT** kutsuu viimeksi määritellyn koneistustyökierron kaikissa asemissa, jotka olet määritellyt kuviomäärittelyssä **PATTERN DEF** tai pistetaulukossa.

Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja Koneistustyökierrot

Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja Ohjelmointi ja testaus

Lisää NC-toiminto

- Valitse **NC-toiminnon lisäys**.

tai

CYCL CALL

- valitse näppäin **CYCL CALL**.

> Ohjaus avaa ikkunan **NC-toiminnon lisäys**.

- Valitse **CYCL CALL PAT**.
- Määrittele **CYCL CALL PAT** ja tarvittaessa lisää M-toiminto.

Työkierron kutsu käskyllä CYCL CALL POS

Toiminto **CYCL CALL POS** kutsuu viimeksi määritellyn koneistustyökierron yhden kerran. Työkierron aloituspisteenä on asema, jossa **CYCL CALL POS** -lause on määritelty.

Lisää NC-toiminto

- Valitse **NC-toiminnon lisäys**.

tai

CYCL CALL

- valitse näppäin **CYCL CALL**.

> Ohjaus avaa ikkunan **NC-toiminnon lisäys**.

- Valitse **CYCL CALL POS**.
- Määrittele **CYCL CALL POS** ja tarvittaessa lisää M-toiminto.

Ohjaus ajaa **CYCL CALL POS**-lauseessa määriteltyyn asemaan paikoituslogiikalla:

- Jos hetkellinen työkaluasema työkaluakselilla on työkappaleen yläreuna (**Q203**) yläpuolella, tällöin Ohjaus paikoittuu ohjelmoituun asemaan ensin koneistustasossa ja sitten työkaluakselilla.
- Jos hetkellinen työkaluasema työkaluakselilla on työkappaleen yläreunan (**Q203**) alapuolella puolella, tällöin ohjaus paikoittuu ensin työkaluakselilla varmuuskorkeudelle ja sen jälkeen ohjelmoituun asemaan koneistustasossa

Ohjelmointi- ja käyttöohjeet

- **CYCL CALL POS**-lauseessa on aina ohjelmoitava kolme koordinaattiakselia. Voit muuttaa helposti aloitusasemaa työkaluakselin koordinaatin kautta. Se vaikuttaa kuten ylimääräinen nollapistesiirto.
- **CYCL CALL POS** -lauseessa määritelty syöttöarvo pätee vain ajettaessa tässä NC-lauseessa ohjelmoituun aloitusasemaan.
- Ohjaus ajaa **CYCL CALL POS** -lauseessa määriteltyyn asemaan pääsääntöisesti ilman sädekorjausta (R0).
- Kun kutsut koodilla **CYCL CALL POS** -työkierron, jossa on määritelty aloitusasema (esim. työkierto **212**), tällöin työkierrossa määritelty asema vaikuttaa ylimääräisen siirron tavoin **CYCL CALL POS** -lauseessa määriteltyyn asemaan. Siksi työkierrossa asetettavaksi aloitusasemaksi olisi aina hyvä määritellä 0.

Työkierron kutsu koodilla M99/M89

Lauseittain vaikuttava toiminto **M99** kutsuu viimeksi määritellyn koneistustyökierron. **M99** voidaan ohjelmoida paikoituslauseen lopussa, ja tällöin ohjaus ajaa tähän asemaan ja kutsuu sen jälkeen viimeksi määritellyn koneistustyökierron.

Jos ohjauksen tulee toteuttaa työkierto automaattisesti jokaisen paikoituslauseen jälkeen, ohjelmoi ensimmäinen työkierron kutsu lisätoiminnolla **M89**.

Toiminnon **M89** vaikutuksen peruuttamiseksi toimi seuraavalla tavalla:

- **M99**-koodin ohjelmointi paikoituslauseessa

> Ohjaus ei aja viimeiseen aloituspisteeseen.

tai

- Määrittele koneistustyökierto **CYCL DEF**.

NC-ohjelman määrittely ja kutsu työkiertona

Toiminnolla **SEL CYCLE** voidaan haluttu NC-ohjelma määritellä koneistustyökiertona.

NC-ohjelman määrittely työkiertona:

Lisää NC-toiminto

- ▶ Valitse **NC-toiminnon lisäys**.
- > Ohjaus avaa ikkunan **NC-toiminnon lisäys**.

CYC

- ▶ Valitse **SEL CYCLE**.
- ▶ Tiedostonimen, merkkijonoparametrin tai tiedoston valinta

NC-ohjelman kutsu työkiertona:

CYCL CALL

- ▶ valitse näppäin **CYCL CALL**.
- > Ohjaus avaa ikkunan **NC-toiminnon lisäys**.

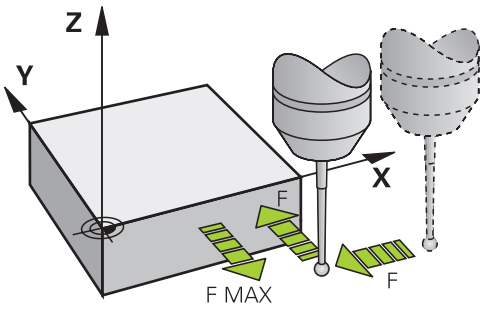
  tai
- ▶ ohjelmoi **M99**.

- Jos kutsuttava tiedosto on samassa hakemistossa kuin kutsuva tiedosto, voi määritellä tiedostonimen myös ilman polkua, esim.
- **CYCL CALL PAT** ja **CYCL CALL POS** käyttävät paikoituslogiikkaa ennen kuin työkierto tulee toteutukseen. Paikoituslogiikan suhteen **SEL CYCLE** ja työkierto **12 PGM CALL** ovat samanlaisia: pistekuvion yhteydessä tapahtuu saapumisen varmuuskorkeuden laskenta:
  - maksimimäärä kuvion alkukohdan Z-asemasta ja
  - kaikkiin pistekuvion Z-asemiin.
- **CYCL CALL POS** -käskyllä ei tapahdu työkaluakselin suuntaista esipaikoitusta. Esipaikoitus kutsutun tiedoston sisällä täytyy silloin itse ohjelmoida.

4.1.2 Yleistä kosketustyökierroille

Toimintatavat

- Katso koneen käyttöohjekirjaa!
- Koneen valmistajan tulee etukäteen valmistella ohjaus työskentelyyn kosketusjärjestelmillä.
- HEIDENHAIN antaa takuun kosketustyökiertojen toiminnasta vain, jos käytetään HEIDENHAIN-kosketusjärjestelmää.
- Kun käytät HEIDENHAIN-kosketusjärjestelmää EnDat-liitännällä, kosketusjärjestelmätoimintojen ohjelmisto-optio (#17 / #1-05-1) vapautuu automaattisesti käyttöön.
- Kaikki ohjaustoiminnot ovat käytettävissä vain käytettäessä työkaluakselia **Z**.
- Työkaluakseleita **X** ja **Y** voidaan käyttää rajoituksin ja kun koneen valmistaja on tehnyt valmistelut ja konfiguroinut sen.



Voit käyttää kosketusjärjestelmän toimintoja työkappaleen peruspisteiden asettamiseen, työkappaleen mittausten tekemiseen sekä työkappaleen vinon aseman määrittämiseen ja kompensoimiseen.

Kun ohjaus toteuttaa kosketusjärjestelmän työkierron, 3D-kosketusjärjestelmä siirtyy akselin suuntaisesti työkappaleelle (myös voimassa olevalla peruskäännöllä ja käännetyllä koneistustasolla). Koneen valmistaja määrittelee kosketussyöttöarvon koneparametrissa.

Kun kosketusvarsi koskettaa työkappaleeseen,

- 3D-kosketusjärjestelmä lähettää signaalin ohjaukseen: Kosketusaseman koordinaatit tallennetaan,
- 3D-kosketusjärjestelmä pysähtyy
- Ohjaus ajaa sen jälkeen pikaliikkeellä takaisin kosketustoiminnon aloitusasemaan.

Jos kosketuspään varsi ei taivu (kosketuksen johdosta) määritellyn liikepituuden sisällä, ohjaus antaa vastaavan virheilmoituksen (liikepituus: **DIST** kosketusjärjestelmän taulukosta).

Käytetyt aiheet

- Manuaalisten kosketustyökierrot
- Peruspistetaulukko
- Nollapistetaulukko
- Perusjärjestelmät
- Esiasetetut muuttujat

Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja Asetus ja toteutus

Alkuehdot

- Kosketusjärjestelmätoimintojen ohjelmisto-optio (#17 / #1-05-1)
- Kalibroitu työkappaleen kosketusjärjestelmä

Työskentely L-muotoisella kosketusvarrella

Kosketustyökierrot **444** ja **14xx** tukevat yksinkertaisen kosketusvarren **SIMPLE** lisäksi myös **L-TYYPPISTÄ** kosketusvartta. L-muotoinen kosketusvarsi on kalibroitava ennen käyttöä.

Seuraavilla työkierroilla HEIDENHAIN suosittelee kosketusvarren kalibrointia:

- Sädekalibrointi:
- Pituuskalibrointi:

Kosketusjärjestelmän taulukossa on sallittava suuntaus määrittelemällä **TRACK ON**. Ohjaus suuntaa L-muotoisen kosketusvarren kosketusvaiheen aikana kuhunkin kosketussuuntaan. Kun työkaluakseli vastaa kosketussuuntaa, ohjaus suuntaa kosketusjärjestelmän kalibrointikulmaan.

- Ohjaus ei näytä kosketusvarren puomia simulaatiossa. Varsi on L-muotoisen kosketusvarren kulmapituus.
- Ohjelmisto-optio **DCM** (#40 / #5-03-1) ei valvo L-muotoista koske-tusvartta.
- Maksimitarkkuuden saavuttamiseksi täytyy syöttöarvon olla sama kali-broinnissa ja kosketuksessa.

Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja Asetus ja toteutus

Ohjeet

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Kosketustyökiertojen **400** ... **499** toteutuksen aikana ei saa olla aktivoituna koordinaattimuunnoksen työkiertoja. Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Älä aktivoi seuraavia työkiertoja ennen kosketusjärjestelmän työkiertojen käyttöä: työkierto **7 NOLLAPISTE**, työkierto **8 PEILAUS**, työkierto **10 KAANTO**, työkierto **11 MITTAKERROIN** ja **työkierto 26 MITTAKERR.(SUUNTA)**.
- ▶ Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

Yleistä kosketusjärjestelmätaulukosta

Kosketusjärjestelmän taulukko määrittelee varmuusetäisyyden, kuinka kauas määritellystä - tai työkierrossa lasketusta - kosketuspisteestä ohjaus esipaikoittaa kosketuspään. Mitä pienempi tämä arvo on, sitä tarkemmin täytyy kosketuspisteet määritellä. Monissa kosketustyökierroissa voit lisäksi määritellä varmuusetäisyyden, joka vaikuttaa lisäävästi kosketusjärjestelmän taulukosta.

Kosketusjärjestelmätaulukossa määritellään seuraavaa:

- Työkalun tyyppi
- TS-keskipistesiirtymä
- Karan kulma kalibroinnissa
- Kosketussyöttöarvo
- Pikaliike kosketustyökierrossa
- Maksimimittausliike
- Varmuusetäisyys
- Esipaikoit. syöttöarvo
- Kosketusjärjestelmän suuntaus
- Sarjanumero
- Reaktio törmäyksessä

Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja Asetus ja toteutus

Kosketustyökierrot käsikäytön ja elektronisen käsipyöräkäytön käyttötavoilla

Ohjaus asettaa sovelluksessa **Asetus** käyttötavalla **Käsikäyttö** käyttöön kosketustyökierrot, joiden avulla voidaan tehdä seuraavaa:

- Peruspisteen asetus
- Kosketus kulmaan
- Kosketus asemaan
- kalibroida kosketuspää
- Työkalun mittaus

Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja Asetus ja toteutus

Kosketustyökierrot automaattikäyttöä varten

Manuaalisten kosketustyökiertojen lisäksi ohjaus antaa useita erilaisia käyttömahdollisuuksia automaattikäytön yhteydessä:

- Työkappaleen vinon asennon automaattinen määritys
- Peruspisteen automaattinen määritys
- Työkappaleen automaattinen valvonta
- Erikoistoiminnot
- Kosketusjärjestelmän kalibrointi
- Kinematiikan automaattinen mittaus
- Työkalujen automaattinen mittaus

Kosketustyökiertojen määrittely

Uudempien koneistustyökiertojen tavoin kosketustyökierrot numerosta **400** lähtien käyttävät Q-parametria siirtoparametrina. Saman toiminnon omaava parametri, jota ohjaus tarvitsee eri työkierroissa, on aina merkitty samalla numerolla: esim. **Q260** on aina varmuuskorkeus, **Q261** on aina mittauskorkeus, jne.

Kosketustyökiertojen määrittelyyn on käytettävissä useampia mahdollisuuksia. Kosketusjärjestelmän työkierrot ohjelmoidaan käyttötavalla **Ohjelmointi**.

Lisätietoja: "Työkiertojen määrittely", Sivu 56

Ohjaus tarjoaa valintavaihtoehtoja eri työkiertoparametreille toimintopalkin tai lomakkeen kautta.

Kosketustyökiertojen käsittely

Kaikki kosketustyökierrot ovat DEF-aktiivisia. Ohjaus siis suorittaa työkierron automaattisesti heti, kun se lukee työkierron määrittelyn ohjelmanajon aikana.

Ohjeet

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Kosketustyökiertojen **400** ... **499** toteutuksen aikana ei saa olla aktivoituna koordinaattimuunnoksen työkiertoja. Huomaa törmäysvaara!

- Älä aktivoi seuraavia työkiertoja ennen kosketusjärjestelmän työkiertojen käyttöä: työkierto **7 NOLLAPISTE**, työkierto **8 PEILAUS**, työkierto **10 KAANTO**, työkierto **11 MITTAKERROIN** ja **työkierto 26 MITTAKERR.(SUUNTA)**.
- Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Kosketusjärjestelmän työkiertojen **444** ja **14xx** toteutuksessa ei saa olla seuraavia aktiivisia koordinaattimuunnoksia: työkierto **8 PEILAUS**, työkierto **11 MITTAKERROIN**, työkierto **26 MITTAKERR.(SUUNTA)** ja **TRANS MIRROR**. On olemassa törmäysvaara.

- Koordinaattimuunnoksen peruutus ennen työkierron kutsua

Ohje koneparametreihin liittyen

- Lisäksi parametrin **chkTiltingAxes** (nro 204600) asetuksesta riippuen koske-tuksessa tarkastetaan, täsmääkö kiertoakseleiden asetus kääntökulmien (3D-ROT) kanssa. Jos näin ei ole, ohjaus antaa virheilmoituksen.

Ohjeet ohjelmoinnin ja suorituksen yhteydessä

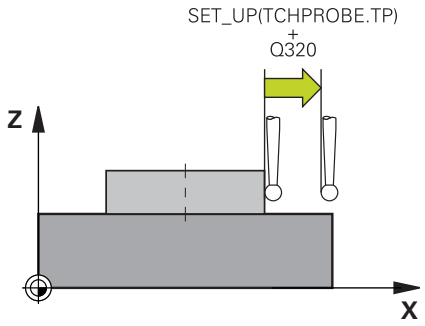
- Huomaa, että mittauspöytäkirjan ja luovutusparametrien mittayksiköt määräytyvät pääohjelman mukaan.
- Kosketusjärjestelmätyökierrot **40x**–**43x** peruuttavat aktiivisen peruskäännön työkierron alussa.
- Ohjaus tulkitsee perusmuunnoksen peruskäännöksi ja siirron (offset) pöydän käännöksi.
- Voit hyväksyä vinon asennon työkappaleen kiertona vain, jos koneessa on pyöröpöytäakseli ja sen suunta on kohtisuora työkappalekoordinaatiston **W-CS** suhteen.

Esipaikoitus

Ohjaus huolehtii kosketusjärjestelmän esipaikoituksesta ennen jokaista kosketustoimintoa.

Esipaikoitus tapahtuu seuraavaan kosketussuuntaan nähden vastakkaiseen suuntaan.

Kosketuspisteen ja esipaikoituksen välinen etäisyys muodostuu seuraavista arvoista:

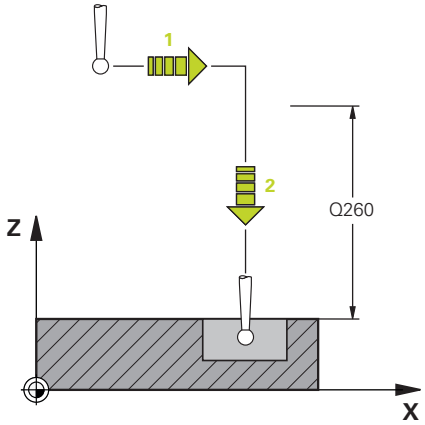


- Kosketuskuulan säde **R**
- **SET_UP** kosketusjärjestelmätaulukosta
- **Q320 VARMUUSETAISYYS**

Paikoituslogiikka

Kosketustyökierroissa, joiden numero on **400**–**499** tai **1400**–**1499**, kosketusjärjestelmä toteuttaa paikoituksen seuraavan logiikan mukaisesti:

Nykyinen asema > Q260 VARMUUSKORKEUS

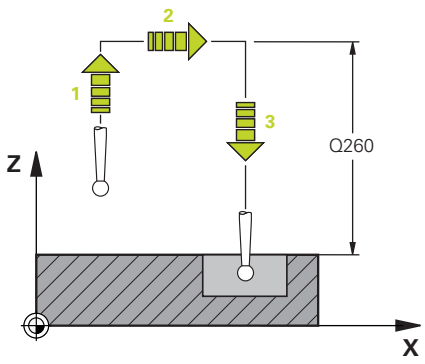


1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän arvolla **FMAX** esipaikoitusasemaan koneistustasolla.

Lisätietoja: "Esipaikoitus ", Sivu 66

2 Lopuksi ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän arvolla **FMAX** suoraan koskettuskorkeuteen työkaluakselilla.

Nykyinen asema < Q260 VARMUUSKORKEUS



1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän arvolla **FMAX** kohtaan **Q260 VARMUUSKORKEUS**.

2 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän arvolla **FMAX** esipaikoitusasemaan koneistustasolla.

Lisätietoja: "Esipaikoitus ", Sivu 66

3 Lopuksi ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän arvolla **FMAX** suoraan koskettuskorkeuteen työkaluakselilla.

4.1.3 Konekohtaiset työkierrot

Huomaa, että nämä toimintokuvaukset ovat koneen käyttöohjekirjassa.

Useita koneita varten on käytettävissä erilaisia työkiertoja. Koneen valmistaja on lisännyt näitä työkiertoja ohjaukseen HEIDENHAIN-työkiertojen lisäksi. Tätä varten on käytettävissä erillinen työkiertonumeroalue:

Työkiertonumeroalue	Kuvaus
300 ... **399**	Konekohtaiset työkierrot, jotka määritellään näppäimen **CYCL DEF** kautta
500 ... **599**	Konekohtaiset kosketusjärjestelmän työkierrot, jotka määritellään näppäimen **TOUCH PROBE** kautta

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

HEIDENHAIN-työkierrot, koneen valmistajan työkierrot ja kolmannen osapuolen toiminnot käyttävät muuttujia. Lisäksi voit ohjelmoida NC-ohjelmien sisällä muuttujia. Jos poikkeat suositelluista muuttuja-alueista, seurauksena voi olla päällekkäisyyttä ja siten ei-toivottua toimintaa. Koneistuksen yhteydessä on törmäysvaara!

- Käytä vain HEIDENHAINin suosittelemia muuttuja-alueita.
- Älä käytä ennalta määritettyjä muuttujia
- Noudata HEIDENHAINin, koneen valmistajan ja kolmannen osapuolen toimintoihin dokumentaatioita.
- Tarkasta toiminnan kulku simulaation avulla.

Lisätietoja: "Työkiertojen kutsuminen", Sivu 59

Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja Ohjelmointi ja testaus

4.1.4 Käytettävät työkiertoryhmät

Koneistustyökierrot

Työkiertoryhmä	Lisätietoja
Poraus/kierre	
■ Poraus, kalvinta ■ Väljennys ■ Upotus, Keskiöporaus ■ Kierteen poraus ■ Kierteen jyrsintä	**Lisätietoja:** Käyttäjän käsikirja Koneistustyökierrot
Taskut/tapit/urat	
■ Taskun jyrsintä ■ Tapin jyrsintä ■ Uran jyrsintä ■ Tason jyrsintä	**Lisätietoja:** Käyttäjän käsikirja Koneistustyökierrot
Koordinaattimuunnokset	
■ Peilaus ■ Poraus ■ Pienennys / suurennus	**Lisätietoja:** Käyttäjän käsikirja Koneistustyökierrot
SL-työkierrot	
■ SL-työkierto (apumuotolista), joilla koneistetaan muotoja, joissa yhdistyy useampia osamuotoja.	**Lisätietoja:** Käyttäjän käsikirja Koneistustyökierrot
■ Lieriövaippakoneistus	**Lisätietoja:** Käyttäjän käsikirja Koneistustyökierrot
■ OCM-työkierroilla (Optimized Contour Milling) voit yhdistää monimutkaisia muotoja osamuodoista.	**Lisätietoja:** Käyttäjän käsikirja Koneistustyökierrot
Pistekuviot	
■ Reikäkaari ■ Reikäpinnat ■ DataMatrix-koodi	**Lisätietoja:** Käyttäjän käsikirja Koneistustyökierrot

Työkiertoryhmä	Lisätietoja
Erikoistyökierrot ■ Odotusaika ■ Karan suuntaus ■ Toleranssi ■ Ohjelman kutsu ■ Kaiverrus	**Lisätietoja:** Käyttäjän käsikirja Koneistustyökierrot

Mittaustyökierrot

Työkiertoryhmä	Lisätietoja
Rotaatio	
■ Kosketus tasoon, reunaan, kahteen ympyrään ja vinoon reunaan	Sivu 119
■ Peruskääntö	
■ Kaksi reikää tai tappia	
■ Kiertoakselin avulla	
■ C-akselin avulla	
Peruspiste/-asema	
■ Suorakulmatasku sisäinen tai ulkoinen	Sivu 190
■ Ympyrä sisäinen tai ulkoinen	
■ Nurkka sisäinen tai ulkoinen	
■ Reikäympyrän, uran tai uuman keskipiste	
■ Kosketusjärjestelmäakseli tai yksittäinen akseli	
■ Neljä reikää	
Mittaus	
■ Kulma	Sivu 291
■ Ympyrä sisäinen tai ulkoinen	
■ Suorakulmatasku sisäinen tai ulkoinen	
■ Uran tai uuma	
■ Reikäympyrä	
■ Taso tai koordinaatti	
Erikoistyökierrot	
■ Mittaus tai 3D-mittaus	Sivu 347
■ Kosketus 3D	Sivu 357
■ Pikakosketus	
■ Kosketus ekstruusioon	
Kosketusjärjestelmän kalibrointi	
■ Pituuden kalibrointi	Sivu 78
■ Renkaan kalibrointi	
■ Tapin kalibrointi	
■ Kuulan kalibrointi	
Mittaa kinematiikka	
■ Tallenna kinematiikka	Sivu 385
■ Mittaa kinematiikka	
■ Esiasetuksen kompensaatio	
■ KINEMATIIKAN HILAJAKO	
Työkalun mittaus (TT)	
■ TT-kalibrointi	Sivu 365
■ Työkalun pituuden, säteen tai kokonaan mittaus	Sivu 96
■ IR-TT-kalibrointi	

5

Muuttujat-ohjelmointi

5.1 Ohjelmamäärittelyt työkierroille

5.1.1 Yleiskuvaus

Jotkut työkierrot käyttävät aina samoja työkiertoparametreja, kuten varmuusetäisyys **Q200**, jotka sinun on syötettävä sisään jokaisessa työkierron määrittelyssä. Toiminnon **GLOBAL DEF** avulla sinulla on mahdollisuus määritellä nämä työkiertoparametrit ohjelman alussa keskitetysti, jolloin ne vaikuttavat globaalisti kaikissa NC-ohjelmassa käytettävissä työkierroissa. Kussakin työkierrossa viitataan arvoon **PREDEF**, jonka olet määritellyt ohjelman alussa.

Käytettävissä ovat seuraavat **GLOBAL DEF** toiminnot.

Työkierto		Kutsu	Lisätietoja
100	**YLEINEN** Yleisesti voimassa olevien työkiertoparametrien määrittely ■ **Q200 VARMUUSETAISYYS** ■ **Q204 2. VARMUUSETAISYYS** ■ **Q253 SYOETOEN VAIHTO** ■ **Q208 VETAYTYMISSYOTTOARVO**	**DEF**-aktiivinen	Sivu 74
120	**KOSKETUS** Erikoisten taskun jyrsinnän työkiertoparametrien määrittely ■ **Q320 VARMUUSETAISYYS** ■ **Q260 VARMUUSKORKEUS** ■ **Q301 AJO VARM.KORKEUDELLE**	**DEF**-aktiivinen	Sivu 75

5.1.2 GLOBAL DEF sisäänsyöttö

Lisää NC-toiminto

- ▶ Valitse **NC-toiminnon lisäys**.
- > Ohjaus avaa ikkunan **NC-toiminnon lisäys**.
- ▶ Valitse **GLOBAL DEF**.
- ▶ Valitse haluamasi **GLOBAL DEF** -toiminto, esim. **100 YLEINEN**
- ▶ Syötä sisään tarvittavat määrittelyt.

5.1.3 GLOBAL DEF -määrittelyjen käyttö

Jos olet syöttänyt sisään ohjelman alussa vastaavat **GLOBAL DEF**, voit haluamasi työkierron määrittelyn yhteydessä tehdä viittauksen tähän yleisesti voimassa olevaan arvoon.

Toimi tällöin seuraavasti:

- Valitse **NC-toiminnon lisäys**.
- > Ohjaus avaa ikkunan **NC-toiminnon lisäys**.
- Valitse ja määrittele **GLOBAL DEF**.
- Valitse uudelleen **NC-toiminnon lisäys**.
- Valitse haluamasi työkierto, esim. **200**. **PORAUS**
- > Jos työkierto sisältää yleisiä työkiertoparametreja, ohjaus näyttää valintavaihtoehdon **PREDEF** toimintopalkissa tai lomakkeessa valintavalikkona.

- Valitse **PREDEF**.
- > Ohjaus syöttää sanan **PREDEF** työkiertomäärittelyyn. Näin olet toteuttanut linkin vastaavaan parametriin **GLOBAL DEF**, jonka olet määritellyt ohjelman alussa.

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Jos myöhemmin muutat ohjelman asetuksia **GLOBAL DEF** -parametrilla, muutokset vaikuttavat koko NC-ohjelmaan. Näin koneistuksen kulku voi muuttua merkittävästi. Huomaa törmäysvaara!

- Käytä toimintoa **GLOBAL DEF** tietoisesti. Ennen kuin toteutat simulaation, suorita .
- Syötä työkiertoon kiinteä arvo, silloin **GLOBAL DEF** ei muuta arvoja.

5.1.4 Yleisesti vaikuttavat globaaliset tiedot

Parametrit koskevat kaikkia koneistustyökiertoja **2xx** sekä kosketusjärjestelmän työkiertoja **451**, **452**

Apukuva	Parametri
	Q200 VARMUUSRAJA ? Etäisyys työkalun kärjestä työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**
	Q204 2. VARMUUSETÄISYYS ? Työkaluakselin etäisyys, jossa ei voi tapahtua työkalun ja työkappaleen (kiinnittimen) keskinäistä törmäystä Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**
	Q253 Syötön vaihto? Syöttöarvo, jolla ohjaus liikuttaa työkalua työkierron sisällä. Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FMAX**, **FAUTO**
	Q208 VETÄYTYMISLIIKKEEN NOPEUS ? Syöttöarvo, jolla ohjaus uudelleenpaikoittaa työkalun. Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FMAX**, **FAUTO**

Esimerkki

```
11 GLOBAL DEF 100 YLEINEN ~
    Q200=+2          ;VARMUUSETAISYYS ~
    Q204=+50         ;2. VARMUUSETAISYYS ~
    Q253=+750        ;SYOETOEN VAIHTO ~
    Q208=+999        ;VETAYTYMISSYOTTOARVO
```

5.1.5 Globaaliset tiedot kosketustoimintoja varten

Parametrit ovat voimassa kaikille kosketusjärjestelmän työkierroille **4xx** ja **14xx** sekä työkierroille **271**, **1271**, **1272**, **1273**, **1274** ja **1278**.

Apukuva	Parametri
	Q320 VARMUUSRAJA ? Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. **Q320** vaikuttaa lisäävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen **SET_UP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**
	Q260 VARMUUSKORKEUS ? Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**
	Q301 Ajo varmuuskorkeudelle (0/1)? Asetus, joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan mittauspisteiden välillä: **0**: Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella **1**: Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella Sisäänsyöttö: **0**, **1**

Esimerkki

```
11 GLOBAL DEF 120 KOSKETUS ~
    Q320=+0          ;VARMUUSETAISYYS ~
    Q260=+100        ;VARMUUSKORKEUS ~
    Q301=+1          ;AJO VARM.KORKEUDELLE
```

6

Kosketusjärjes-telmät

6.1 Työkappaleen kosketusjärjestelmän kalibrointi (#17 / #1-05-1)

6.1.1 Yleiskuvaus

Ohjaus käyttää kalibrointityökiertojen avulla pituuskalibrointia ja sädekalibrointia:

Työkierto		Kutsu	Lisätietoja
460	**KOSK.JARJ. KALIBROINTI KUULALLA** (#17 / #1-05-1) ■ Säteen määritys kalibrointikuulan avulla ■ Keskipisteen määritys kalibrointikuulan avulla	**DEF**-aktiivinen	Sivu 81
461	**KOSK.JARJ. PITUUDEN KALIBROINTI** (#17 / #1-05-1) ■ Pituuden kalibrointi	**DEF**-aktiivinen	Sivu 89
462	**KOSK.JARJ. KALIBROINTI RENKAASSA** (#17 / #1-05-1) ■ Säteen määritys kalibrointirenkaan avulla ■ Keskipistesiirtymän määritys kalibrointirenkaan avulla	**DEF**-aktiivinen	Sivu 91
463	**KOSK.JARJ. KALIBROINTI KAULALLA** (#17 / #1-05-1) ■ Säteen määritys tapin tai kalibrointituurnan avulla ■ Keskipiste määritys tapin tai kalibrointituurnan avulla	**DEF**-aktiivinen	Sivu 94

6.1.2 Perusteet

Sovellus

Koneen valmistajan tulee etukäteen valmistella ohjaus työskentelyyn kosketusjärjestelmillä.

HEIDENHAIN antaa takuun kosketustyökiertojen toiminnasta vain, jos käytetään HEIDENHAIN-kosketusjärjestelmää.

Jotta 3D-kosketusjärjestelmän todellinen kytkentäpiste voitaisiin määrittää tarkasti, on kosketusjärjestelmä kalibroitava, muuten ohjaus ei voi määrittää tarkkaa mittaustulosta.

Kalibroi kosketusjärjestelmä aina seuraavissa yhteyksissä:

- käyttöönoton yhteydessä
- Kosketusvarren rikkoutuminen
- Kosketusvarren vaihto
- kosketussyöttöarvoa muutettaessa
- Epätavallisissa olosuhteissa, kuten koneen lämmetessä
- Aktiivisen työkaluakselin muuttaminen

Ohjaus vastaanottaa aktiivisen kosketusjärjestelmän kalibrointiarvot suoraan kalibrointitoimenpiteen jälkeen. Päivitetyt työkalutiedot ovat sen jälkeen heti voimassa. Uutta työkalukutsua ei tarvita.

Kalibroinnin yhteydessä ohjaus määrittää kosketusvarren "todellisen" pituuden ja kosketuskuulan "todellisen" säteen. 3D-kosketusjärjestelmän kalibrointia varten kiinnitä tunnetun korkeuden ja sisäsäteen omaava asetusrengas tai tappi koneen pöytään.

Kytkevän kosketusjärjestelmän kalibrointi

Jotta 3D-kosketusjärjestelmän todellinen kytkentäpiste voitaisiin määrittää tarkasti, on kosketusjärjestelmä kalibroitava, muuten ohjaus ei voi määrittää tarkkaa mittaustulosta.

Kalibroi kosketusjärjestelmä aina seuraavissa yhteyksissä:

- käyttöönoton yhteydessä
- Kosketusvarren rikkoutuminen
- Kosketusvarren vaihto
- kosketussyöttöarvoa muutettaessa
- Epätavallisissa olosuhteissa, kuten koneen lämmetessä
- Aktiivisen työkaluakselin muuttaminen

Kalibroinnin yhteydessä ohjaus määrittää kosketusvarren "todellisen" pituuden ja kosketuskuulan "todellisen" säteen. 3D-kosketusjärjestelmän kalibrointia varten kiinnitä tunnetun korkeuden ja sisäsäteen omaava asetusrengas tai tappi koneen pöytään.

Ohjaus käyttää kalibrointityökiertojen avulla pituuskalibrointia ja sädekalibrointia.

- Ohjaus vastaanottaa aktiivisen kosketusjärjestelmän kalibrointiarvot suoraan kalibrointitoimenpiteen jälkeen. Päivitetyt työkalutiedot ovat sen jälkeen heti voimassa. Uutta työkalukutsua ei tarvita.
- Varmista, että työkalutaulukon kosketusjärjestelmänumero ja kosketusjärjestelmätaulukon kosketusjärjestelmänumero ovat identtiset

Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja Asetus ja toteutus

Kalibrointiarvojen näyttö

Ohjaus tallentaa vaikuttavan kosketusjärjestelmän vaikuttavan pituuden ja säteen työkalutaulukkoon. Ohjaus tallentaa kosketusjärjestelmän keskipistesiirtymän kosketusjärjestelmän taulukon sarakkeisiin **CAL_OF1** (pääakseli) ja **CAL_OF2** (sivuakseli).

Kalibrointivaiheen aikana määritellään automaattisesti mittausprotokolla. Tämän pöytäkirjan nimi on **TCHPRAUTO.html**. Tämän tiedoston asennuspaikka on sama kuin lähtötiedoston asennuspaikka. Mittausprotokollaa voidaan näyttää ohjauksessa selaimen avulla. Jos NC-ohjelmassa käytetään useampia työkiertoja kosketusjärjestelmien kalibrointiin, ne kaikki löytyvät kohdasta **TCHPRAUTO.html**.

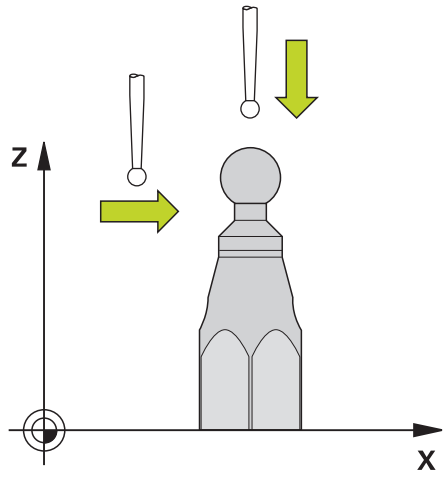
6.1.3 Työkierto 460 KOSK.JARJ. KALIBROINTI KUULALLA (#17 / #1-05-1)

ISO-ohjelmointi

G460

Sovellus

Katso koneen käyttöohjekirjaa!



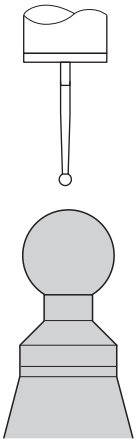
Kun käynnistät kalibrointityökierron, kosketusjärjestelmä on esipaikoitettava keskisesti kalibrointituurnan yläpuolelle. Siirrä kosketusjärjestelmä noin varmuusetäisyyden verran (arvo kosketusjärjestelmän taulukosta + arvo työkierrosta) kalibrointituurnan päälle.

Työkierrossa **460** voidaan kytkevä 3D-kosketusjärjestelmä kalibroida automaattisesti tarkalla kalibrointikuulalla.

Ennen yksinkertaisen kosketusvarren kalibrointia:

Ennen kuin käynnistät kalibrointityökierron, kosketusjärjestelmä on esipaikoitettava.

- Määritä mittapään säteen R likimääräinen arvo ja pituus L.
- Paikoita kosketusjärjestelmä koneistustasossa kalibrointikuulan keskelle.
- Paikoita kosketusjärjestelmä kosketusjärjestelmän akselille suunnilleen varmuusetäisyyden verran kalibrointikuulan yläpuolelle. Varmuusetäisyys koostuu kosketusjärjestelmän taulukon arvosta ja työkierron arvosta.



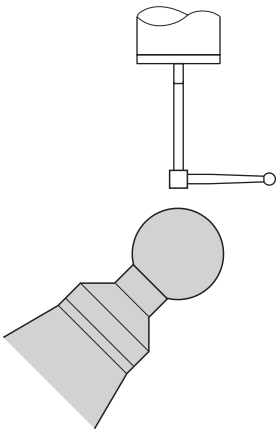
Esipaikoitus yksinkertaisella kosketusvarrella

Ennen L-muotoisen kosketusvarren kalibrointia:

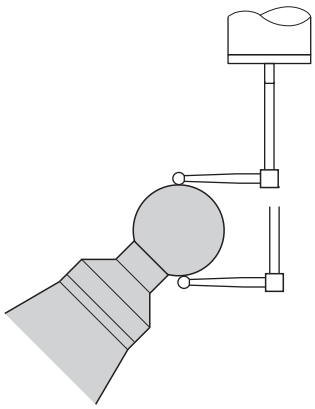
- Kiinnitä kalibrointikuula.

> Kalibroinnin yhteydessä on oltava mahdollisuus koskettaa sekä pohjoisnapaan että etelänapaan. Jos se ei ole mahdollista, ohjaus ei pysty määrittämään kuulan sädettä. Varmista, että törmäystä ei pysty tapahtumaan.

- Määritä kosketusjärjestelmä säteen **R** ja pituuden **L** likimääräinen arvo. Ne voidaan määrittää esiasetuslaitteella.
- Tallenna keskimääräinen keskipistesiirtymä kosketusjärjestelmätaulukossa.
  - **CAL_OF1**: Puomin pituus
  - **CAL_OF2**: **0**
- Vaihda kosketusjärjestelmään ja suuntaa se samansuuntaisesti pääakselin kanssa, esim. työkierrolla **13**. **ORIENTOINTI**
- Syötä kalibrointikulma kosketusjärjestelmätaulukon sarakkeeseen **CAL_ANG**.
- Paikoita kosketusjärjestelmän keskipiste kalibrointikuulan keskikohdan päälle.
- > Koska kosketusvarsi on vinossa, kosketusjärjestelmän kuula ei ole kalibrointikuulan keskellä.
- Paikoita kosketusjärjestelmä työkaluakselilla suunnilleen varmuusetäisyyden verran (arvo kosketusjärjestelmän taulukosta + arvo työkierrosta) kalibrointikuulan yläpuolelle.

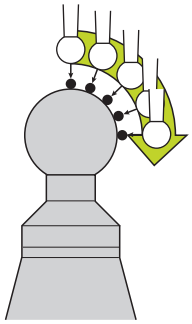


Esipaikoitus L-muotoisella kosketusvarrella



Kalibrointitoimenpide L-muotoisella kosketusvarrella

Työkierron kulku



Parametrista **Q433** riippuen voidaan suorittaa vain sädekalibrointi tai säde- ja pituuskalibrointi.

Sädekalibrointi Q433=0

1 Kiinnitä kalibrointikuula. Varmista esteetön liikkuminen ilman törmäystä.
2 Paikoita kosketusjärjestelmä akselinsa suunnassa kalibrointikulman yläpuolelle ja koneistustasossa likimäärin kuulan keskipisteeseen
3 Ohjauksen ensimmäinen liike tapahtuu tasossa riippumatta peruskulmasta (**Q380**).
4 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän kosketusjärjestelmän akselille.
5 Kosketusliike alkaa ja ohjaus aloittaa kalibrointikuulan ekvaattorin etsinnän.
6 Kun ekvaattori on määritetty, alkaa karakulman määritys kalibrointia varten **CAL_ANG** (L-muotoinen kosketusvarsi)
7 Sen jälkeen kun **CAL_ANG** on määritetty, alkaa säteen kalibrointi.
8 Sen jälkeen ohjaus ajaa kosketusjärjestelmän takaisin siihen korkeuteen, johon kosketusjärjestelmä esipaikoitettiin.

Säde- ja pituuskalibrointi Q433=1

1 Kiinnitä kalibrointikuula. Varmista esteetön liikkuminen ilman törmäystä.
2 Paikoita kosketusjärjestelmä akselinsa suunnassa kalibrointikulman yläpuolelle ja koneistustasossa likimäärin kuulan keskipisteeseen
3 Ohjauksen ensimmäinen liike tapahtuu tasossa riippumatta peruskulmasta (**Q380**).
4 Sen jälkeen ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän kosketusjärjestelmän akselilla.
5 Kosketusliike alkaa ja ohjaus aloittaa kalibrointikuulan ekvaattorin etsinnän.
6 Kun ekvaattori on määritetty, alkaa karakulman määritys kalibrointia varten **CAL_ANG** (L-muotoinen kosketusvarsi)
7 Sen jälkeen kun **CAL_ANG** on määritetty, alkaa säteen kalibrointi.
8 Sen jälkeen ohjaus ajaa kosketusjärjestelmän takaisin siihen korkeuteen, johon kosketusjärjestelmä esipaikoitettiin.
9 Ohjaus määrittää kosketusjärjestelmän pituuden kalibrointikuulan pohjoisnavalla.
10 Työkierron lopussa ohjaus ajaa kosketusjärjestelmän takaisin siihen korkeuteen, johon kosketusjärjestelmä esipaikoitettiin.

- L-muotoisella kosketusvarrella kalibrointi tapahtuu pohjois- ja etelänavan välillä.
- Pituuskalibroinnin suorittamiseksi täytyy kalibrointikuulan keskipisteen aseman (**Q434**) olla tunnettu aktiviisen nollapisteen suhteen. Jos näin ei ole, suosittelemme, että pituuskalibrointia ei tehdä työkierrolla **460**!
- Pituuskalibroinnin käyttöesimerkki työkierrolla **460** on kahden kosketusjärjestelmän tasaus.

Ohjeet

HEIDENHAIN antaa takuun kosketustyökiertojen toiminnasta vain, jos käytetään HEIDENHAIN-kosketusjärjestelmää.

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Kosketustyökiertojen **400** ... **499** toteutuksen aikana ei saa olla aktivoituna koordinaattimuunnoksen työkiertoja. Huomaa törmäysvaara!

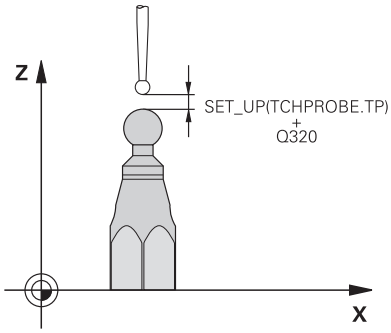
- Älä aktivoi seuraavia työkiertoja ennen kosketusjärjestelmän työkiertojen käyttöä: työkierto **7 NOLLAPISTE**, työkierto **8 PEILAUS**, työkierto **10 KAANTO**, työkierto **11 MITTAKERROIN** ja **työkierto 26 MITTAKERR.(SUUNTA)**.
- Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

- Tämän työkierron voit suorittaa koneistustiloissa **FUNCTION MODE MILL** ja **FUNCTION MODE TURN**.
- Kalibrointivaiheen aikana määritellään automaattisesti mittausprotokolla. Tämän pöytäkirjan nimi on **TCHPRAUTO.html**. Tämän tiedoston asennuspaikka on sama kuin lähtötiedoston asennuspaikka. Mittausprotokollaa voidaan näyttää ohjauksessa selaimen avulla. Jos NC-ohjelmassa käytetään useampia työkiertoja kosketusjärjestelmien kalibrointiin, ne kaikki löytyvät kohdasta **TCHPRAUTO.html**.
- Kosketusjärjestelmän vaikuttava pituus perustuu aina työkalun peruspisteeseen. Työkalun peruspiste sijaitsee usein nk. karanpäässä, karan otsapinnalla. Koneen valmistaja voi sijoittaa työkalun peruspisteen myös tästä poiketen.
- Kalibrointikuulan ekvaattorin etsintä edellyttää esipaikoituksen tarkkuudesta riippuen kosketuspisteiden erilaista lukumäärää.
- Optimaalisen tuloksen saavuttamiseksi L-muotoisella kosketusvarrella HEIDENHAIN suosittelee mittausta ja kalibrointia samalla nopeudella. Huomaa syöttöarvon muunnoksen asetus, jos se on voimassa kosketuksen yhteydessä.
- Kun ohjelmoit **Q455=0**, ohjaus ei suorita mitään 3D-kalibrointia.
- Kun ohjelmoit **Q455=1** ... **30**, tapahtuu kosketusjärjestelmän 3D-kalibrointi. Siinä yhteydessä määritetään taipumiskäyttäytymisen poikkeamat erilaisten kulmien mukaan.
- Kun ohjelmoit **Q455**=1 .... **30**, taulukko tallennetaan hakemistopolkuun TNC:\system\3D-ToolComp*.
- Jos viittaus kalibrointitaulukkoon on jo olemassa (syöte taulukossa **DR2TABLE**), tämä taulukko ylikirjoitetaan.
- Jos viittausta kalibrointitaulukkoon ei ole olemassa (syöte taulukossa **DR2TABLE**), viittaus ja siihen liittyvä taulukko luodaan työkalun numeron mukaan.

Ohjelmointiohjeet

- Ennen työkierron määrittelyä on ohjelmoitava työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.

Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	**Q407 Tarkka kalibrointikuulan säde?** Syötä sisään käytettävän kalibrointikuulan tarkka säde. Sisäänsyöttö: **0.0001...99.9999**
	Q320 VARMUUSRAJA ? Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. **Q320** vaikuttaa lisäksi parametriin **SET_UP** (kosketusjärjestelmän taulukko) ja vain peruspisteen kosketuksessa kosketusakselilla. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**
	Q301 Ajo varmuuskorkeudelle (0/1)? Asetus, joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan mittauspisteiden välillä: **0**: Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella **1**: Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella Sisäänsyöttö: **0**, **1**
	Q423 Kosketusten lukumäärä? Mittauspisteiden lukumäärä halkaisijan mitalla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **3...8**
	Q380 Peruskulma? (0=pääakseli) Syötä peruskulma (peruskääntö) mittauspisteen määrittämistä varten vaikuttavassa työkappaleen koordinaatistossa. Peruskulman määrittely voi suurentaa huomattavasti akselin mittausaluetta. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **0...360**
	Q433 Pituuden kalibrointi (0/1)? Määrittely, tuleeko ohjauksen kalibroida sädekalibroinnin jälkeen myös kosketusjärjestelmän pituus: **0**: Ei kosketusjärjestelmän pituuden kalibrointia **1**: Kosketusjärjestelmän pituuden kalibrointi Sisäänsyöttö: **0**, **1**
	Q434 Pituuden peruspiste? Kalibrointikuulan keskipisteen koordinaatit. Määrittely vaaditaan vain, jos pituuden kalibrointi tulee suorittaa. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Apukuva	Parametri
	Q455 3D-kal.pisteiden lukum.? Syötä kosketuspisteiden lukumäärä 3D-kalibroinnille. Sopiva arvo voisi olla esim. 15 kosketuspistettä. Jos syötät tähän arvoksi 0, mitään 3D-kalibrointia ei tapahdu. 3D-kalibroinnissa määritetään kosketusjärjestelmän taipumiskäyttäytyminen erilaisilla kulmilla ja se tallennetaan taulukkoon. 3D-kalibrointia varten tarvitaan 3D-ToolComp. Sisäänsyöttö: **0...30**

Esimerkki

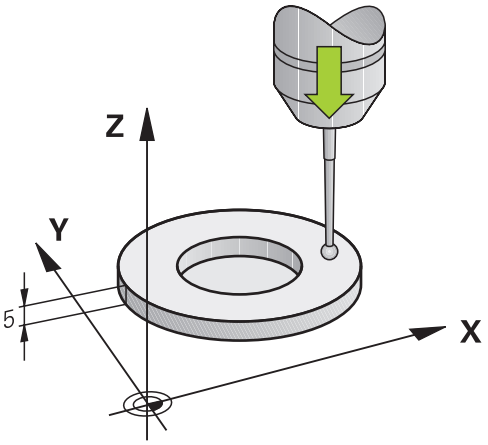
```
11 TCH PROBE 460 TS KOSK.JARJ. KALIBROINTI KUULALLA ~
    Q407=+12.5          ;KUULAN SADE ~
    Q320=+0             ;VARMUUSETAISYYS ~
    Q301=+1             ;AJO VARM.KORKEUDELLE ~
    Q423=+4             ;LKM KOSK.PISTEISTA ~
    Q380=+0             ;PERUSKULMA ~
    Q433=+0             ;PITUUDEN KALIBROINTI ~
    Q434=-2.5           ;PERUSPISTE ~
    Q455=+15            ;3D-KAL.PIST. LKM.
```

6.1.4 Työkierto 461 KOSK.JARJ. PITUUDEN KALIBROINTI (#17 / #1-05-1)

ISO-ohjelmointi
G461

Käyttö

Katso koneen käyttöohjekirjaa!



Kun käynnistät kalibrointityökierron, peruspiste on asetettava karan akselin suunnassa niin, että koneen pöytä on Z=0 ja kalibrointijärjestelmä esipaikoitetaan kalibrointirenkaan yläpuolelle.

Kalibrointivaiheen aikana määritellään automaattisesti mittausprotokolla. Tämän pöytäkirjan nimi on **TCHPRAUTO.html**. Tämän tiedoston asennuspaikka on sama kuin lähtötiedoston asennuspaikka. Mittausprotokollaa voidaan näyttää ohjauksessa selaimen avulla. Jos NC-ohjelmassa käytetään useampia työkiertoja kosketusjärjestelmien kalibrointiin, ne kaikki löytyvät kohdasta **TCHPRAUTO.html**.

Työkierron kulku

1 Ohjaus suuntaa kosketusjärjestelmän kulmaan **CAL_ANG** kosketusjärjestelmän taulukosta (vain, jos kosketusjärjestelmä on suunnattavissa).
2 Ohjaus tekee kosketuksen hetkellisasemasta karan akselin negatiiviseen suuntaan kosketussyöttöarvolla (sarake **F** kosketusjärjestelmän taulukossa).
3 Sen jälkeen ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä (sarake **FMAX** kosketusjärjestelmän taulukossa) takaisin lähtöasemaan.

Ohjeet

HEIDENHAIN antaa takuun kosketustyökiertojen toiminnasta vain, jos käytetään HEIDENHAIN-kosketusjärjestelmää.

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Kosketustyökiertojen **400** ... **499** toteutuksen aikana ei saa olla aktivoituna koordinaattimuunnoksen työkiertoja. Huomaa törmäysvaara!

- Älä aktivoi seuraavia työkiertoja ennen kosketusjärjestelmän työkiertojen käyttöä: työkierto **7 NOLLAPISTE**, työkierto **8 PEILAUS**, työkierto **10 KAANTO**, työkierto **11 MITTAKERROIN** ja **työkierto 26 MITTAKERR.(SUUNTA)**.
- Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

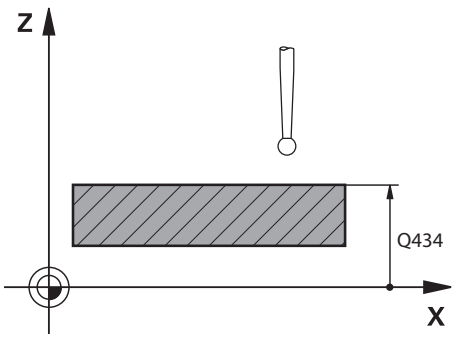
- Tämän työkierron voit suorittaa koneistustiloissa **FUNCTION MODE MILL** ja **FUNCTION MODE TURN**.
- Kosketusjärjestelmän vaikuttava pituus perustuu aina työkalun peruspisteeseen. Työkalun peruspiste sijaitsee usein nk. karanpäässä, karan otsapinnalla. Koneen valmistaja voi sijoittaa työkalun peruspisteen myös tästä poiketen.
- Kalibrointivaiheen aikana määritellään automaattisesti mittausprotokolla. Tämän mittausprotokollan nimi on TCHPRAUTO.html.

Ohjelmointiohjeet

- Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.

Työkiertoparametrit

Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	**Q434 Pituuden peruspiste?** Peruselementti liian pitkä (esim. korkea asetusrengas). Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Esimerkki

```
11 TCH PROBE 461 KOSK.JARJ. PITUUDEN KALIBROINTI ~
    Q434=+5                    ;PERUSPISTE
```

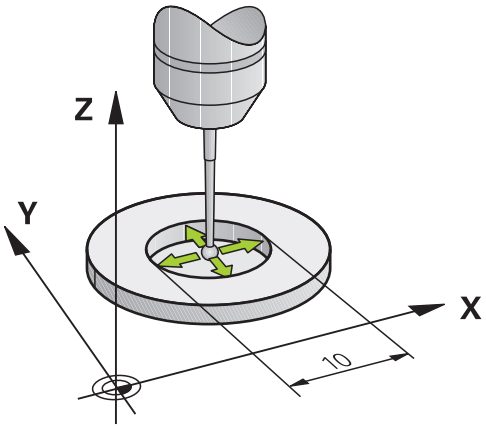
6.1.5 Työkierto 462 KOSK.JARJ. KALIBROINTI RENKAASSA (#17 / #1-05-1)

ISO-ohjelmointi

G462

Käyttö

Katso koneen käyttöohjekirjaa!



Kun käynnistät kalibrointityökierron, kosketusjärjestelmä on esipaikoitettava keskisesti kalibrointirenkaan keskelle ja haluttuun mittauskorkeuteen.

Kosketuskuulan säteen kalibroinnin yhteydessä ohjaus suorittaa automaattisen kosketusrutiinin. Ensimmäisessä toimintavaiheessa ohjaus määrittää kalibrointirenkaan tai tapin keskipisteen (karkeamittaus) ja paikoittaa kosketusjärjestelmän keskipisteeseen. Sen jälkeen määritetään varsinainen kosketuskuulan säteen kalibrointivaihe (hienomittaus). Jos kosketusjärjestelmällä on mahdollista suorittaa kääntömittauksia, keskipisteen siirtymä määritetään jatkotoimenpiteissä.

Kalibrointivaiheen aikana määritellään automaattisesti mittausprotokolla. Tämän pöytäkirjan nimi on **TCHPRAUTO.html**. Tämän tiedoston asennuspaikka on sama kuin lähtötiedoston asennuspaikka. Mittausprotokollaa voidaan näyttää ohjauksessa selaimen avulla. Jos NC-ohjelmassa käytetään useampia työkiertoja kosketusjärjestelmien kalibrointiin, ne kaikki löytyvät kohdasta **TCHPRAUTO.html**.

Kosketusjärjestelmän suuntaus määrää kalibrointirutiinin:

- Suuntaus ei ole mahdollinen tai suuntaus mahdollinen vain yhteen suuntaan: Ohjaus suorittaa karkea- ja hienomittauksen ja määrittää voimassa olevan kosketuskuulan säteen (sarake R taulukossa tool.t).
- Suuntaus mahdollinen kahteen suuntaan (esim. HEIDENHAIN-kaapelikosketusjärjestelmät): Ohjaus suorittaa karkea- ja hienomittauksen, kääntää kosketusjärjestelmän 180° ja suorittaa neljä muuta kosketusrutiinia. Kääntömittauksella määritetään säteen lisäksi keskipistesiirtymä (**CAL_OF** kosketusjärjestelmätaulukossa).
- Vapaavalintainen suuntaus mahdollinen (esim. HEIDENHAINin infrapunakosketusjärjestelmät): Kosketusrutiinit: katso "Suuntaus mahdollinen kahteen suuntaan".

Ohjeet

Koneen valmistajan tulee olla valmistellut ohjaus siten, että se voi määrittää kosketuskuulan keskipistesiirtymän.

Se, voiko kosketusjärjestelmä suorittaa suuntauksen ja kuinka se tapahtuu, on esimääritelty HEIDENHAIN-kosketusjärjestelmiin. Koneen valmistaja konfiguroi muut kosketusjärjestelmät.

HEIDENHAIN antaa takuun kosketustyökiertojen toiminnasta vain, jos käytetään HEIDENHAIN-kosketusjärjestelmää.

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Kosketustyökiertojen **400** ... **499** toteutuksen aikana ei saa olla aktivoituna koordinaattimuunnoksen työkiertoja. Huomaa törmäysvaara!

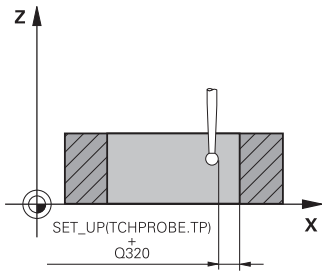
- Älä aktivoi seuraavia työkiertoja ennen kosketusjärjestelmän työkiertojen käyttöä: työkierto **7 NOLLAPISTE**, työkierto **8 PEILAUS**, työkierto **10 KAANTO**, työkierto **11 MITTAKERROIN** ja **työkierto 26 MITTAKERR.(SUUNTA)**.
- Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

- Tämän työkierron voit suorittaa koneistustiloissa **FUNCTION MODE MILL** ja **FUNCTION MODE TURN**.
- Voit määrittää keskipistesiirtymän vain siihen sopivalla kosketusjärjestelmällä.
- Kalibrointivaiheen aikana määritellään automaattisesti mittausprotokolla. Tämän mittausprotokollan nimi on TCHPRAUTO.html.

Ohjelmointiohjeet

- Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.

Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	**Q407 Tarkka kalibrointirenkaan säde?** Syötä sisään kalibrointirenkaan säde. Sisäänsyöttö: **0.0001...99.9999**
	Q320 VARMUUSRAJA ? Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. **Q320** vaikuttaa lisäävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen **SET_UP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**
	Q423 Kosketusten lukumäärä? Mittauspisteiden lukumäärä halkaisijan mitalla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **3...8**
	Q380 Peruskulma? (0=pääakseli) Koneistustason pääakselin ja ensimmäisen kosketuspisteen välinen kulma. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **0...360**

Esimerkki

```
11 TCH PROBE 462 KOSK.JARJ. KALIBROINTI RENKAASSA ~
    Q407=+5          ;RENKAAN SADE ~
    Q320=+0          ;VARMUUSETAISYYS ~
    Q423=+8          ;LKM KOSK.PISTEISTA ~
    Q380=+0          ;PERUSKULMA
```

6.1.6 Työkierto 463 KOSK.JARJ. KALIBROINTI KAULALLA (#17 / #1-05-1)

ISO-ohjelmointi

G463

Käyttö

Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Kun käynnistät kalibrointityökierron, kosketusjärjestelmä on esipaikoitettava keskisesti kalibrointituurnan yläpuolelle. Siirrä kosketusjärjestelmä noin varmuusetäisyyden verran (arvo kosketusjärjestelmän taulukosta + arvo työkierrosta) kalibrointituurnan päälle.

Kosketuskuulan säteen kalibroinnin yhteydessä ohjaus suorittaa automaattisen kosketusrutiinin. Ensimmäisessä toimintavaiheessa ohjaus määrittää kalibrointirenkaan tai tapin keskipisteen (karkeamittaus) ja paikoittaa kosketusjärjestelmän keskipisteeseen. Sen jälkeen määritetään varsinainen kosketuskuulan säteen kalibrointivaihe (hienomittaus). Jos kosketusjärjestelmällä on mahdollista suorittaa kääntömittauksia, keskipisteen siirtymä määritetään jatkotoimenpiteissä.

Kalibrointivaiheen aikana määritellään automaattisesti mittausprotokolla. Tämän pöytäkirjan nimi on **TCHPRAUTO.html**. Tämän tiedoston asennuspaikka on sama kuin lähtötiedoston asennuspaikka. Mittausprotokollaa voidaan näyttää ohjauksessa selaimen avulla. Jos NC-ohjelmassa käytetään useampia työkiertoja kosketusjärjestelmien kalibrointiin, ne kaikki löytyvät kohdasta **TCHPRAUTO.html**.

Kosketusjärjestelmän suuntaus määrää kalibrointirutiinin:

- Suuntaus ei ole mahdollinen tai suuntaus mahdollinen vain yhteen suuntaan: Ohjaus suorittaa karkea- ja hienomittauksen ja määrittää voimassa olevan kosketuskuulan säteen (sarake **R** taulukossa tool.t).
- Suuntaus mahdollinen kahteen suuntaan (esim. HEIDENHAIN-kaapelikosketusjärjestelmät): Ohjaus suorittaa karkea- ja hienomittauksen, kääntää kosketusjärjestelmän 180° ja suorittaa neljä muuta kosketusrutiinia. Kääntömittauksella määritetään säteen lisäksi keskipistesiirtymä (CAL_OF kosketusjärjestelmätaulukossa).
- Vapaavalintainen suuntaus mahdollinen (esim. HEIDENHAINin infrapunakosketusjärjestelmät): Kosketusrutiinit: katso "Suuntaus mahdollinen kahteen suuntaan".

Ohje

Koneen valmistajan tulee olla valmistellut ohjaus siten, että se voi määrittää kosketuskuulan keskipistesiirtymän.

Se, voiko kosketusjärjestelmä suorittaa suuntauksen ja kuinka se tapahtuu, on esimääritelty valmiiksi HEIDENHAIN-kosketusjärjestelmiin. Koneen valmistaja konfiguroi muut kosketusjärjestelmät.

HEIDENHAIN antaa takuun kosketustyökiertojen toiminnasta vain, jos käytetään HEIDENHAIN-kosketusjärjestelmää.

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Kosketustyökiertojen **400** ... **499** toteutuksen aikana ei saa olla aktivoituna koordinaattimuunnoksen työkiertoja. Huomaa törmäysvaara!

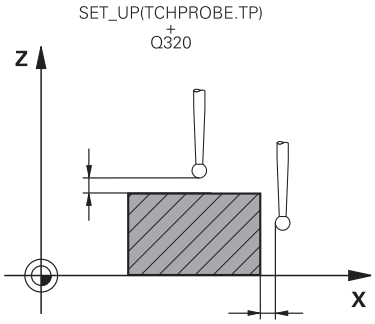
- Älä aktivoi seuraavia työkiertoja ennen kosketusjärjestelmän työkiertojen käyttöä: työkierto **7 NOLLAPISTE**, työkierto **8 PEILAUS**, työkierto **10 KAANTO**, työkierto **11 MITTAKERROIN** ja **työkierto 26 MITTAKERR.(SUUNTA)**.
- Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

- Tämän työkierron voit suorittaa koneistustiloissa **FUNCTION MODE MILL** ja **FUNCTION MODE TURN**.
- Voit määrittää keskipistesiirtymän vain siihen sopivalla kosketusjärjestelmällä.
- Kalibrointivaiheen aikana määritellään automaattisesti mittausprotokolla. Tämän mittausprotokollan nimi on TCHPRAUTO.html.

Ohjelmointiohjeet

- Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.

Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	**Q407 Tarkka kalibrointitapin säde?** Asetusrenkaan halkaisija Sisäänsyöttö: **0.0001...99.9999** **Q320 VARMUUSRAJA ?** Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. **Q320** vaikuttaa lisäävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen **SET_UP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF** **Q301 Ajo varmuuskorkeudelle (0/1)?** Asetus, joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan mittauspisteiden välillä: **0**: Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella **1**: Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella Sisäänsyöttö: **0**, **1** **Q423 Kosketusten lukumäärä?** Mittauspisteiden lukumäärä halkaisijan mitalla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **3...8** **Q380 Peruskulma? (0=pääakseli)** Koneistustason pääakselin ja ensimmäisen kosketuspisteen välinen kulma. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **0...360**

Esimerkki

```
11 TCH PROBE 463 KOSK.JARJ. KALIBROINTI KAULALLA ~
    Q407=+5          ;KAULAN SADE ~
    Q320=+0          ;VARMUUSETAISYYS ~
    Q301=+1          ;AJO VARM.KORKEUDELLE ~
    Q423=+8          ;LKM KOSK.PISTEISTA ~
    Q380=+0          ;PERUSKULMA
```

6.2 Työkalun kosketusjärjestelmän kalibrointi (#17 / #1-05-1)

6.2.1 Yleiskuvaus

Työkierto		Kutsu	Lisätietoja
480	**TT KALIBROINTI** (#17 / #1-05-1) ■ Työkalun kosketusjärjestelmän kalibrointi	**DEF**-aktiivinen	Sivu 97
484	**KALIBROI IR TT** (#17 / #1-05-1) ■ Työkalun kosketusjärjestelmän kalibrointi esim. infrapunatyökalun kosketusjärjestelmän avulla	**DEF**-aktiivinen	Sivu 100

6.2.2 Perusteet

Sovellus

Seuraavilla työkierroilla voit kalibroida työkalun kosketusjärjestelmän tai infrapunatoimisen työkalun kosketusjärjestelmän.

Kosketusjärjestelmä

Kosketusjärjestelmänä käytetään pyöreää nelisärmäistä kosketuselementtiä.

Nelisärmäinen kosketuselementti

Koneen valmistaja voi perustaa nelisärmäisille kosketuselementeille valinnaisen koneparametrin **detectStylusRot** (nro 114315) ja **tippingTolerance** (nro 114319), joka määrittää kierto- ja kallistuskulman. Kiertokulman määrittäminen mahdollistaa niiden kompensoimisen työkalujen mittauksen yhteydessä. Jos kallistuskulma ylitetään, ohjaus antaa varoituksen. Määritettyjä arvoja voidaan katsoa **TT**-tilanäytössä.

Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja Asetus ja toteutus

Huomioi työkalukosketusjärjestelmän kiinnittämisen yhteydessä, että kosketuselementin nelisärmäiset reunat ovat mahdollisimman akselinsuuntaisia. Kiertokulman tulee olla alle 1° ja kallistuskulman alle 0,3°.

Kalibrointityökalu

Kalibrointityökaluna käytetään tarkkaa lieriömäistä osaa, esim. lieriötappia. Ohjaus tallentaa kalibrointiarvot muistiin ja huomioi seuraavat työkalun mitat.

6.2.3 Työkierto 480 TT KALIBROINTI (#17 / #1-05-1)

ISO-ohjelmointi

G480

Sovellus

Katso koneen käyttöohjekirjaa!

TT kalibroidaan kosketusjärjestelmän työkierrolla **480**. Kalibrointivaihe etenee automaattisesti. Ohjaus määrittää automaattisesti myös kalibrointityökalun keskipistesiirtymän. Sitä varten ohjaus kiertää karaa kalibrointityökierron puolivälin jälkeen 180°.

TT kalibroidaan kosketusjärjestelmän työkierrolla **480**.

Työkierron kulku

1 Kalibrointityökalun kiinnitys. Kalibrointityökaluna käytetään tarkkaa lieriömäistä osaa, esim. lieriötappia.
2 Paikoita kalibrointityökalu koneistustasossa manuaalisesti TT:n keskipisteen yläpuolelle.
3 Paikoita kalibrointityökalu työkaluakselilla n. 15 mm + varmuusetäisyyden verran TT:n yläpuolelle.
4 Ohjauksen ensimmäinen liike tapahtuu työkaluakselin suuntaisesti. Työkalu liikkuu ensin varmuuskorkeudelle 15 mm + varmuusetäisyys.
5 Kalibrointivaihe käynnistyy työkaluakselin suuntaisesti.
6 Sen jälkeen tapahtuu kalibrointi koneistustasossa
7 Ohjaus paikoittaa kalibrointityökalun ensin koneistustasossa arvoon 11 mm + säde TT + varmuusetäisyys.
8 Sen jälkeen ohjaus liikuttaa työkalua työkaluakselin suuntaisesti alaspäin ja kalibrointivaihe käynnistyy.
9 Kosketusvaiheen aikana ohjaus toteuttaa neliömäisen liikekuvion.
10 Ohjaus tallentaa kalibrointiarvot muistiin ja huomioi seuraavat työkalun mitat.
11 Sen jälkeen ohjaus vetää kosketusvarren työkaluakselia pitkin takaisin varmuusetäisyydelle ja edelleen TT:n keskelle.

Ohjeet

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ennen kalibroimista täytyy työkalutaulukkoon TOOL.T syöttää sisään kalibrointityökalun tarkka säteen arvo ja tarkka pituuden arvo.

Ohjeet koneparametreihin liittyen

- Koneparametrilla **CfgTTRoundStylus** (nro 114200) tai **CfgTTRectStylus** (tai 114300) määritellään, kuinka muototaskun koneistus tapahtuu: Katso koneen käyttöohjekirjaa
  - Määrittele koneparametrissa **centerPos** TT:n sijainti koneen työtilassa.
- Jos TT:n sijainti pöydällä ja/tai koneparametri **centerPos** muuttuu, TT on kalibroitava uudelleen.
- Koneparametrilla **probingCapability** (nro 122723) koneen valmistaja määrittelee työkierron toimintotavat. Parametrilla voidaan ennen kaikkea mitata työkalun pituus karan ollessa paikallaan ja samanaikaisesti estää työkalun säteen ja yksittäisterän mittaus.

Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	Q260 VARMUUSKORKEUS ? Karan akselin asema, jossa ei tapahdu törmäystä työkappaleeseen tai kiinnittimeen. Varmuuskorkeus perustuu voimassa olevaan työkappaleen peruspisteeseen. Jos syötät sisään niin pienen varmuuskorkeuden arvon, että työkalun kärki jäisi levyn yläreunan alapuolelle, ohjaus paikoittaa kalibrointityökalun automaattisesti levyn yläpuolelle (varmuusalue parametrista **safetyDistToolAx** (nro 114203)). Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Esimerkki

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 480 TT KALIBROINTI ~
    Q260=+100                ;VARMUUSKORKEUS
```

6.2.4 Työkierto 484 KALIBROI IR TT (#17 / #1-05-1)

ISO-ohjelmointi
G484

Käyttö

Työkierrolla **484** kalibroit oman työkalukosketusjärjestelmäsi, esim. kaapelittoman pöytäkosketusjärjestelmän TT 460. Kalibrointitoimenpide voidaan suorittaa manuaalisella väliintulolla tai ilman.

- **Manuaalisella väliintulolla:** Jos määrittelet parametrin **Q536** arvoksi 0, ohjaus pysähtyy ennen kalibrointivaihetta. Sen jälkeen sinun on paikoitettava kalibrointityökalu työkalukosketusjärjestelmän yläpuolelle.
- **Ilman manuaalista väliintuloa:** Jos määrittelet parametrin **Q536** arvoksi 1, ohjaus suorittaa työkierron automaattisesti. Tarvittaessa täytyy määritellä esipaikoitus. Se riippuu parametriarvosta **Q523 POSITION TT**.

Työkierron kulku

Katso koneen käyttöohjekirjaa!
Koneen valmistaja määrittelee työkierron toimintatavat.

Työkalukosketusjärjestelmän kalibroimiseksi ohjelmoi kosketustyökierto **484**. Sisäänsyöttöparametrissa **Q536** voit asettaa, suoritetaanko työkierto manuaalisella väliintulolla tai ilman.

Q536=0: Manuaalisella väliintulolla ennen kalibrointivaihetta

Toimi sen jälkeen seuraavasti:

- ▶ Kalibrointityökalun vaihto
- ▶ Käynnistä työkierto
- > Ohjaus keskeyttää kalibrointityökierron avaa dialogin.
- ▶ Paikoita kalibrointityökalu työkalukosketusjärjestelmän keskipisteen yläpuolelle.

Huomioi tällöin, että kalibrointityökalu on kosketuselementin mittauspinnan yläpuolella.

- ▶ Jatka työkiertoa painamalla **NC-käyntiin**.
- > Jos **Q523** on ohjelmoitu arvoon **2**, ohjaus kirjoittaa kalibroidun aseman koneparametriin **centerPos** (nro 114200)

Q536=1: Ilman manuaalisella väliintuloa ennen kalibrointivaihetta

Toimi sen jälkeen seuraavasti:

- Kalibrointityökalun vaihto
- Paikoita kalibrointityökalu ennen työkierron aloittamkista työkalukosketusjärjestelmän keskipisteen yläpuolelle.

> - Huomioi tällöin, että kalibrointityökalu on kosketuselementin mittauspinnan yläpuolella.
> - Kalibroinnissa ilman manuaalista väliintuloa kalibrointityökalua ei tarvitse paikoittaa pöytäkosketusjärjestelmän keskipisteen yläpuolelle. Työkierto määrittelee aseman koneparametrien avulla ja ajaa automaattisesti asemaan.

- Käynnistä työkierto
- > Kalibrointityökierto etenee ilman pysäytystä.
- > Jos **Q523** on ohjelmoitu arvoon **2**, ohjaus kirjoittaa kalibroidun aseman koneparametriin **centerPos** (nro 114200).

Ohjeet

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Jos ohjelmoit **Q536**=1, täytyy työkalu esipaikoittaa ennen työkierron kutsua! Ohjaus määrittää kalibrointivaiheessa myös kalibrointityökalun keskipistesiirtymän. Sitä varten ohjaus kiertää karaa kalibrointityökierron puolivälin jälkeen 180°. Huomaa törmäysvaara!

- Määrittele, tapahtuuko pysähdys ennen työkierron aloitusta tai haluatko toteuttaa työkierron automaattisesti ilman pysäytyksiä.

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Kalibrointityökalun halkaisijan tulee olla suurempi kuin 15 mm ja noin 50 mm etäisyydellä kiinnitysistukasta. Ku käytät tämn kokoista lieriötappia, taipuma on 0,1 µm jokaista 1 N:n kosketusvoimaa kohti. Käytettäessä kalibrointityökalua, jonka halkaisija on liian pieni ja/tai joka työntyy pitkälle ulos kiinnitysistukastaan, voi esiintyä suuria epätarkkuuksia.
- Ennen kalibroimista täytyy työkalutaulukkoon TOOL.T syöttää sisään kalibrointityökalun tarkka säteen arvo ja tarkka pituuden arvo.
- Jos TT:n sijainti pöydällä muuttuu, on kalibrointi tehtävä uudelleen.

Ohje koneparametreihin liittyen

- Koneparametrilla **probingCapability** (nro 122723) koneen valmistaja määrittelee työkierron toimintotavat. Parametrilla voidaan ennen kaikkea mitata työkalun pituus karan ollessa paikallaan ja samanaikaisesti estää työkalun säteen ja yksittäisterän mittaus.

Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	Q536 Pysäytys ennen suor. (0=Seis)? Määrittele, tapahtuuko pysähdys ennen kalibrointivaihetta tai haluatko toteuttaa työkierron automaattisesti ilman pysäytyksiä. **0**: Pysäytys ennen uutta kalibrointivaihetta. Ohjaus pyytää paikoittamaan työkalun manuaalisesti työkalukosketusjärjestelmän yläpuolelle. Kun paikoitus on likimain kohdallaan työkalukosketusjärjestelmän yläpuolella, voit jatkaa koneistusta painamalla **NC-käyntiin** tai lopettaa painamalla painiketta **PERUUTA**. **1**: Ilman pysäytystä ennen uutta kalibrointivaihetta. Ohjaus käynnistää kalibrointivaiheen parametrista **Q523** riippuen. Tarvittaessa täytyy työkalu paikoittaa ennen työkiertoa **484** työkalukosketusjärjestelmän yläpuolelle. Sisäänsyöttö: **0**, **1**
	Q523 Pöytäpainikkeen asema (0-2)? Työkalukosketusjärjestelmän asema: **0**: Kalibrointityökalun todellinen asema. Työkalukosketusjärjestelmä sijaitsee todellisen työkaluaseman alapuolella. Jos **Q536=0**, paikoita kalibrointityökalu työkierron aikana manuaalisesti työkalukosketusjärjestelmän keskipisteen yläpuolelle. Jos **Q536=1**, työkalu on paikoitettava ennen työkierron aloitusta työkalukosketusjärjestelmän keskipisteen yläpuolelle. **1**: Työkalukosketusjärjestelmän konfiguroitu asema. Ohjaus ottaa aseman koneparametrista **centerPos** (nro 114201). Työkalua ei ole pakko esipaikoittaa. Kalibrointityökalu ajaa automaattisesti asemaan. **2**: Kalibrointityökalun todellinen asema. Katso **Q523=0**. **0**. Lisäksi ohjaus kirjoittaa kalibroinnin jälkeen mahdollisesti määritetyn aseman koneparametriin **centerPos** (nro 114201). Sisäänsyöttö: **0**, **1**, **2**

Esimerkki

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 484 KALIBROI IR TT ~
    Q536=+0                 ;PYS. ENNEN SUORIT. ~
    Q523=+0                 ;TT-ASEMA
```

7

Kosketusjärjes-telmän työkierrot työkappaleelle (#17 / #1-05-1)

7.1 Yleiskuvaus

Työkappaleen vinon asennon määritys

Työkierto		Kutsu	Lisätietoja
400	**PERUSKAANTO** (#17 / #1-05-1) ■ Automaattinen määritys kahden pisteen avulla ■ Kompensaatio peruskäännön avulla	**DEF**-aktiivinen	Sivu 120
401	**KIERTO 2 REIKAA** (#17 / #1-05-1) ■ Automaattinen määritys kahden reiän avulla ■ Kompensaatio peruskäännön avulla	**DEF**-aktiivinen	Sivu 124
402	**TAPIN 2 KAANTOKULMA** (#17 / #1-05-1) ■ Automaattinen määritys kahden tapin avulla ■ Kompensaatio peruskäännön avulla	**DEF**-aktiivinen	Sivu 129
403	**KAANTOAKS. YLIKIERTO** (#17 / #1-05-1) ■ Automaattinen määritys kahden pisteen avulla ■ Kompensaatio pyöröpöydän käännön avulla	**DEF**-aktiivinen	Sivu 134
404	**ASETA PERUSKAANTO** (#17 / #1-05-1) ■ Mielivaltaisen peruskäännön asetus	**DEF**-aktiivinen	Sivu 139
405	**KIERTO C-AKS. YMPARI** (#17 / #1-05-1) ■ Automaattinen reiän keskipisteen ja positiivisen Y-akselin välisen kulman siirtymä ■ Kompensaatio pyöröpöydän käännön avulla	**DEF**-aktiivinen	Sivu 140
1410	**KOSKETUS REUNAAN** (#17 / #1-05-1) ■ Automaattinen määritys kahden pisteen avulla ■ Kompensaatio peruskäännön tai pyöröpöydän käännön avulla	**DEF**-aktiivinen	Sivu 145
1411	**KOSKETUS KAHTEEN KAAREEN** (#17 / #1-05-1) ■ Automaattinen määritys kahden reiän tai tapin avulla ■ Kompensaatio peruskäännön tai pyöröpöydän käännön avulla	**DEF**-aktiivinen	Sivu 152
1412	**KOSKETUS VINOON REUNAAN** (#17 / #1-05-1) ■ Automaattinen määritys kahden pisteen avulla vinossa reunassa ■ Kompensaatio peruskäännön tai pyöröpöydän käännön avulla	**DEF**-aktiivinen	Sivu 161
1416	**KOSKETUS LEIKKAUSPISTEESEEN** (#17 / #1-05-1) ■ Automaattinen leikkauspisteen määritys kahden suoran neljän kosketuspisteen avulla ■ Kompensaatio peruskäännön tai pyöröpöydän käännön avulla	**DEF**-aktiivinen	Sivu 169

Työkierto		Kutsu	Lisätietoja
1420	**KOSKETUS TASOON** (#17 / #1-05-1) ■ Automaattinen määritys kolmen pisteen avulla ■ Kompensaatio peruskäännön tai pyöröpöydän käännön avulla	**DEF**-aktiivinen	Sivu 178

Peruspisteen luominen

Työkierto		Kutsu	Lisätietoja
408	**PER.PISTE URAN KESK.** (#17 / #1-05-1) ■ Uran leveyden sisäpuolinen mittaus ■ Uran keskipisteen asetus peruspisteeksi	**DEF**-aktiivinen	Sivu 192
409	**PER.PISTE HARJ.KESK.** (#17 / #1-05-1) ■ Uuman leveyden ulkopuolinen mittaus ■ Uuman keskipisteen asetus peruspisteeksi	**DEF**-aktiivinen	Sivu 197
410	**PERUSP. SUORAK. SIS.** (#17 / #1-05-1) ■ Suorakulmion pituuden ja leveyden sisäpuolinen mittaus ■ Suorakulmion keskipisteen asetus peruspisteeksi	**DEF**-aktiivinen	Sivu 202
411	**PERUSP. SUORAK. ULK.** (#17 / #1-05-1) ■ Suorakulmion pituuden ja leveyden ulkopuolinen mittaus ■ Suorakulmion keskipisteen asetus peruspisteeksi	**DEF**-aktiivinen	Sivu 207
412	**PERUSP. YMP. SISAP.** (#17 / #1-05-1) ■ Neljän mielivaltaisen ympyräpisteen sisäpuolinen mittaus ■ Ympyrän keskipisteen asetus peruspisteeksi	**DEF**-aktiivinen	Sivu 213
413	**PERUSP. YMP. ULKOP.** (#17 / #1-05-1) ■ Neljän mielivaltaisen ympyräpisteen ulkopuolinen mittaus ■ Ympyrän keskipisteen asetus peruspisteeksi	**DEF**-aktiivinen	Sivu 220
414	**PERUSP. NURKAN ULK.** (#17 / #1-05-1) ■ Kahden suoran ulkopuolinen mittaus ■ Suorien leikkauspisteen asetus peruspisteeksi	**DEF**-aktiivinen	Sivu 227
415	**PERUSP. NURKAN SIS.** (#17 / #1-05-1) ■ Kahden suoran sisäpuolinen mittaus ■ Suorien leikkauspisteen asetus peruspisteeksi	**DEF**-aktiivinen	Sivu 234
416	**PERUSP. YMP. KESKIP.** (#17 / #1-05-1) ■ Reikäympyrällä olevan kolmen mielivaltaisen reiän mittaus ■ Reikäympyrän keskipisteen asetus peruspisteeksi	**DEF**-aktiivinen	Sivu 240

Työkierto		Kutsu	Lisätietoja
417	**TS-AKS. PERUSPISTE** (#17 / #1-05-1) ■ Työkaluaakselin mielivaltaisen aseman mittaus ■ Mielivaltaisen aseman asetus peruspisteeksi	**DEF**-aktiivinen	Sivu 246
418	**PERUSPISTE 4 REIKAA** (#17 / #1-05-1) ■ Kahden reiän mittaus ristiin ■ Liityntäsuorien leikkauspisteen asetus peruspisteeksi	**DEF**-aktiivinen	Sivu 250
419	**NOL-PIS. 1-AKSELILLE** (#17 / #1-05-1) ■ Valittavan akselin mielivaltaisen aseman mittaus ■ Valittavan akselin mielivaltaisen aseman asetus peruspisteeksi	**DEF**-aktiivinen	Sivu 255
1400	**KOSKETUS ASEMAAN** (#17 / #1-05-1) ■ Yksittäisen aseman mittaus ■ Aseta tarvittaessa peruspiste.	**DEF**-aktiivinen	Sivu 258
1401	**KOSKETUS YMPYRAAN** (#17 / #1-05-1) ■ Ympyräpisteiden sisäinen tai ulkoinen mittaus ■ Tarvittaessa aseta ympyrän keskipiste peruspisteeksi	**DEF**-aktiivinen	Sivu 263
1402	**KOSKETUS KUULAAN** (#17 / #1-05-1) ■ Pisteiden mittaus kuulalla ■ Tarvittaessa aseta kuulan keskipiste peruspisteeksi	**DEF**-aktiivinen	Sivu 268
1404	**PROBE SLOT/RIDGE** (#17 / #1-05-1) ■ Uran tai uuman leveyden keskipisteen määritys ■ Tarvittaessa aseta keskipiste peruspisteeksi	**DEF**-aktiivinen	Sivu 272
1430	**PROBE POSITION OF UNDERCUT** (#17 / #1-05-1) ■ Takaleikkauksen mittaus ■ Yksittäisen aseman mittaus L-muotoisella kosketusvarrella ■ Aseta tarvittaessa peruspiste.	**DEF**-aktiivinen	Sivu 277
1434	**PROBE SLOT/RIDGE UNDERCUT** (#17 / #1-05-1) ■ Takaleikkauksen mittaus ■ Uran tai uuman leveyden keskipisteen mittaus L-muotoisella kosketusvarrella ■ Tarvittaessa aseta keskipiste peruspisteeksi	**DEF**-aktiivinen	Sivu 282

Työkappaleen tarkastus

Työkierto		Kutsu	Lisätietoja
0	**NOLLATASO** (#17 / #1-05-1) ■ Koordinaatin mittaus valittavalla akselilla	**DEF**-aktiivinen	Sivu 295
1	**NAPAPISTE** (#17 / #1-05-1) ■ Pisteen mittaus ■ Kosketussuunta kulman avulla	**DEF**-aktiivinen	Sivu 297

Työkierto		Kutsu	Lisätietoja
420	**KULMAN MITTAUS** (#17 / #1-05-1) ■ Kulman mittaus koneistustasossa	**DEF**-aktiivinen	Sivu 299
421	**REIJAN MITTAUS** (#17 / #1-05-1) ■ Reiän sijainnin mittaus ■ Reiän halkaisijan mittaus ■ Tarvittaessa asetus- ja oloarvovertailu	**DEF**-aktiivinen	Sivu 302
422	**YMP. ULKOP. MITTAUS** (#17 / #1-05-1) ■ Ympyränmuotoisen tapin sijainnin mittaus ■ Ympyränmuotoisen tapin halkaisijan mittaus ■ Tarvittaessa asetus- ja oloarvovertailu	**DEF**-aktiivinen	Sivu 307
423	**SUORAK. SIS. MITTAUS** (#17 / #1-05-1) ■ Suorakulmataskun sijainnin mittaus ■ Suorakulmataskun pituuden ja leveyden mittaus ■ Tarvittaessa asetus- ja oloarvovertailu	**DEF**-aktiivinen	Sivu 312
424	**SUORAK. ULK. MITTAUS** (#17 / #1-05-1) ■ Suorakulmatapin sijainnin mittaus ■ Suorakulmatapin pituuden ja leveyden mittaus ■ Tarvittaessa asetus- ja oloarvovertailu	**DEF**-aktiivinen	Sivu 317
425	**SISAP. LEVEYSMITTAUS** (#17 / #1-05-1) ■ Uran sijainnin mittaus ■ Uran leveyden mittaus ■ Tarvittaessa asetus- ja oloarvovertailu	**DEF**-aktiivinen	Sivu 321
426	**ULKOP. PORRASMITTAUS** (#17 / #1-05-1) ■ Uuman sijainnin mittaus ■ Uuman leveyden mittaus ■ Tarvittaessa asetus- ja oloarvovertailu	**DEF**-aktiivinen	Sivu 325
427	**KOORDINAATTIMITTAUS** (#17 / #1-05-1) ■ Valittavan akselin mielivaltaisen koordinaatin mittaus ■ Tarvittaessa asetus- ja oloarvovertailu	**DEF**-aktiivinen	Sivu 330
430	**REIKAYMP. MITTAUS** (#17 / #1-05-1) ■ Reikäympyrän keskipisteen mittaus ■ Reikäympyrän halkaisijan mittaus ■ Tarvittaessa asetus- ja oloarvovertailu	**DEF**-aktiivinen	Sivu 335
431	**TASON MITTAUS** (#17 / #1-05-1) ■ Tason kulman mittaus kolmen pisteen avulla	**DEF**-aktiivinen	Sivu 340

Aseman kosketus tasossa tai tilassa

Työkierto		Kutsu	Lisätietoja
3	**MITTAUS** (#17 / #1-05-1) ■ Kosketustyökierto konevalmistajan työkiertojen laadintaa varten	**DEF**-aktiivinen	Sivu 347

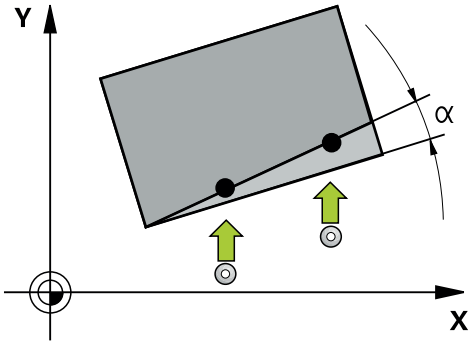
Työkierto		Kutsu	Lisätietoja
4	**MITTAUS 3D** (#17 / #1-05-1) ■ Mielivaltaisen aseman mittaus	**DEF**-aktiivinen	Sivu 349
444	**KOSKETUS 3D** (#17 / #1-05-1) ■ Mielivaltaisen aseman mittaus ■ Poikkeaman määritys asetuskoordinaattiin	**DEF**-aktiivinen	Sivu 352

Työkierron kulkuun vaikuttaminen

Työkierto		Kutsu	Lisätietoja
441	**NOPEA KOSKETUS** (#17 / #1-05-1) ■ Kosketustyökierto erilaisten kosketusjärjestelmäparametrien määrittelyä varten	**DEF**-aktiivinen	Sivu 357
1493	**KOSKETUS EKSTRUSION** (#17 / #1-05-1) ■ Kosketustyökierto ekstruusion määrittelyyn ■ Ektruusion suunta, lukumäärä ja pituus ovat ohjelmoitavissa	**DEF**-aktiivinen	Sivu 361

7.2 Kosketusjärjestelmän työkiertojen 14xx perusteet (#17 / #1-05-1)

7.2.1 Sovellus



Kosketusjärjestelmän työkierroissa on seuraavat toiminnot:

- Aktiivisen koneen kinematiikan huomiointi
- Puoliautomaattinen kosketus
- Toleranssien valvonta
- 3D-kalibroinnin huomiointi
- Kierron ja aseman samanaikainen määritys

Käsitteiden selitykset

Merkintä	Lyhyt kuvaus
Asetusasema	Asema piirustuksestasi, esim. reiän asema
Asetusmitta	Mitta piirustuksestasi, esim. reiän halkaisija
Todellisasema	Aseman mittaustulos, esim. reiän asema
Todellismitta	Mitan mittaustulos, esim. reiän halkaisija
I-CS	Sisäänsyötön koordinaattijärjestelmä I-CS: **Input Coordinate System**
W-CS	Työkappaleen koordinaattijärjestelmä W-CS: **Workpiece Coordinate System**
Kohde	Kosketusobjektit: ympyrä, tappi, taso, reuna

7.2.2 Arviointi

Mittaustulokset Q-parametreihin

Ohjaus tallentaa kunkin kosketustyökierron mittaustulokset yleisesti voimassa oleviin Q-parametreihin **Q9xx** Tätä parametria voit käyttää edelleen NC-ohjelmassa. Katso tulosparametrien taulukkoa, joka esitetään kunkin työkierron kuvauksen yhteydessä.

Peruspiste ja työkaluakseli

Ohjaus asettaa peruspisteen koneistustason sen mukaan, mikä akseli on määritelty kosketusakseliksi mittausohjelmassa.

Aktiivinen kosketusakseli	Peruspisteen asetus
Z	X ja Y
Y	Z ja X
X	Y ja Z

Ohjeet

- Siirrot voidaan määritellä peruspistetaulukon perusmuunnoksiin, kun kosketus tehdään yhtenevässä koneistustasossa tai objekteilla, joissa TCPM on aktiivinen.
- Kierrot voidaan määritellä peruspistetaulukon perusmuunnoksiin perus-käännöksinä tai ne voidaan käsitellä pyöröpöydän akselisiirtoina työkappaleesta.

7.2.3 Protokolla

Määritetyt tulokset kirjataan tiedostoon **TCHPRAUTO.html** sekä tallennetaan työkiertoa varten tarkoitettuihin Q-parametreihin.

Mitatut poikkeamat esittävät mitattujen hetkellisarvojen eroa toleranssin keskelle. Jos mitään toleranssia ei ole annettu, ne perustuvat nimellismittaan.

Pöytäkirjan otsikossa näkyy pääohjelman mittayksikkö.

7.2.4 Ohjeet

- Kosketusasemat perustuvat ohjelmoituihin asetusasemiin I-CS.
- Katso asetusasemat piirustuksestasi.
- Ennen työkierron määrittelyä on ohjelmoitava työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.
- Kosketustyökierrot 14xx tukevat kosketusvarren muotoa **SIMPLE** ja **L-TYPE**.
- Optimaalisen tuloksen saavuttamiseksi L-TYPE-kosketusvarrella suosittelemme mittausta ja kalibrointia samalla nopeudella. Huomaa syöttöarvon muunnoksen asetus, jos se on voimassa kosketuksen yhteydessä.
- Jos työkappaleen kosketusjärjestelmä ei taivu täsmällisesti vaaka- tai pystysuoraan, mittaustuloksissa voi esiintyä poikkeamia.
- Jos et halua käyttää vain kiertoa vaan myös mitattua asemaa, silloin kosketus pintaan täytyy tehdä mahdollisimman pystysuoraan. Mitä suurempi on kulmavirhe ja mitä suurempi on kosketuskuulan säde, sitä suurempi on asemavirhe. Lähtötilanteen suuren kulmapoikkeaman vuoksi voi siitä syntyä vastaavia poikkeamia asemassa.

7.2.5 Puoliautomaattinen tila

Jos kosketusasemat eivät ole tunnettuja nykyisen nollapisteen suhteen, työkierto voidaan suorittaa puoliautomaattisessa tilassa. Tällöin aloitusasema voidaan määrittää manuaalisen esipaikoituksen avulla ennen kosketusvaiheen toimenpiteitä.

Sijoita tätä varten tarvittavan asetusaseman eteen **"?"**. Tämä voidaan toteuttaa ohjelmanäppäimellä **Nimi** tehtäväpalkissa. Objektista riippuen täytyy määritellä asetusasemat, jotka määräävät kosketusvaiheen suunnan, katso "Esimerkit".

Objektista riippuen täytyy määritellä asetusasemat, jotka määräävät kosketusvaiheen suunnan.

Esimerkit:

- **Lisätietoja:** "Peruskääntö kahden reiän avulla", Sivu 112
- **Lisätietoja:** "Kohdistus reunan avulla", Sivu 113
- **Lisätietoja:** "Kohdistus tason avulla", Sivu 114

Työkierron kulku

Toimi sen jälkeen seuraavasti:

- ▶ Työkierron suoritus
- > Ohjaus keskeyttää NC-ohjelman.
- > Ponnahdusikkuna avautuu.
- ▶ Paikoita kosketusjärjestelmä akselisuuntanäppäimillä haluttuun kosketuspisteeseen.

  tai
- ▶ Paikoita kosketusjärjestelmä sähköisellä käsipyörällä haluttuun pisteeseen.
- ▶ Muuta tarvittaessa kosketussuuntaa ikkunassa.
- ▶ Valitse painike **NC-käyntiin**.
- > Ohjaus sulkee ikkunan ja toteuttaa ensimmäisen kosketusvaiheen.
- > Jos **VARMUUSKORKEUSTILA Q1125** = **1** tai **2**, ohjaus avaa ilmoituksen välilehdessä **FN 16** työalueella **MERKKI**. Tällä viestillä ilmoitetaan, että varmuuskorkeudelle vetäytymisen tila ei mahdollinen.
- ▶ Aja kosketusjärjestelmä turvalliseen asemaan.
- ▶ Valitse painike **NC-käyntiin**.
- > Työkiertoa tai ohjelmaa jatketaan. Tarvittaessa sinun täytyy toistaa koko vaihe seuraavaa kosketuspistettä varten.

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Ohjaus jättää puoliautomaattisen tilan toteutuksessa huomioimatta varmuuskorkeudelle vetäytymistä varten ohjelmoidut arvot 1 ja 2. Kosketusjärjestelmän asemasta riippuen on olemassa törmäysvaara.

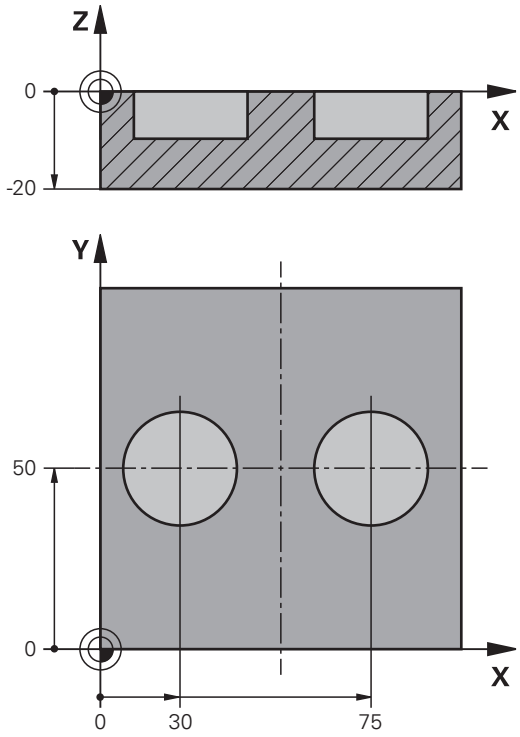
- ▶ Aja jokaisen kosketuksen jälkeen puoliautomaattitilassa manuaalisesti varmuuskorkeuteen.

Ohjelmointi- ja käyttöohjeet:
- Katso asetusasemat piirustuksestasi.
- Tämä puoliautomaattitila suoritetaan vain koneen käyttötavoilla, ei simulaatiossa.
- Jos et määrittele kosketuspisteen yhteydessä asetusasemaa kaikissa suunnissa, ohjaus antaa virheilmoituksen.
- Jos et ole määritellyt suuntatiedolle mitään asetusasemaa, objektin koskettamisen jälkeen toteutetaan oloarvo-asetusarvo-vastaanotto. Se tarkoittaa, että mitattu hetkellisasema otetaan myöhemmin asetusasemaksi. Sen seurauksena tälle asemalle ei tule olemaan poikkeamaa eikä sen vuoksi asemakorjausta.

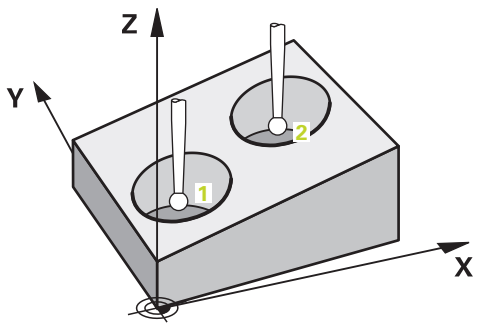
Esimerkit

Tärkeää: Syötä **asetusasemat** piirustuksestasi!

Näissä kolmessa esimerkissä käytetään asetusasemia näistä piirustuksista.



Peruskääntö kahden reiän avulla

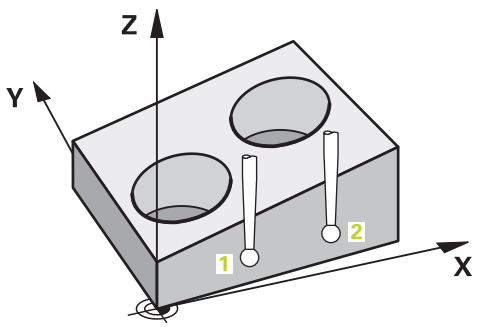


Tässä esimerkissä suunnataan kaksi reikää: Kosketukset tapahtuvat X-akselilla (pääakseli) ja Y-akselilla (sivuakseli). Siksi näille akseleille on ehdottomasti määriteltävä asetusasema piirustuksesta. Z-akselin asetusasemaa (työkaluasema) ei tarvita, koska tähän suuntaan ei otetaan lainkaan mittaa.

- **QS1100** = Pääakselin asetusasema 1 on annettu, mutta työkappaleen sijainti on tuntematon.
- **QS1101** = Sivuakselin asetusasema 1 on annettu, mutta työkappaleen sijainti on tuntematon.
- **QS1102** = Työkaluakselin asetusasema 1 on tuntematon.
- **QS1103** = Pääakselin asetusasema 2 on annettu, mutta työkappaleen sijainti on tuntematon.
- **QS1104** = Sivuakselin asetusasema 2 on annettu, mutta työkappaleen sijainti on tuntematon.
- **QS1105** = Työkaluakselin asetusasema 2 on tuntematon.

```
11 TCH PROBE 1411 KOSKETUS KAHTEEN KAAREEN ~
    QS1100= "?30"              ;1. PISTE PAAAKSELIL. ~
    QS1101= "?50"              ;1. PISTE SIVUAKS. ~
    QS1102= "?"                ;1. PISTE TK-AKS. ~
    Q1116=+10                  ;HALKAISIJA 1 ~
    QS1103= "?75"              ;2. PISTE PAAAKSELIL. ~
    QS1104= "?50"              ;2. PISTE SIVUAKS. ~
    QS1105= "?"                ;2. PISTE TK-AKS. ~
    Q1117=+10                  ;HALKAISIJA 2 ~
    Q1115=+0                   ;GEOMETRIATYYPPI ~
    Q423=+4                    ;LKM KOSK.PISTEISTA ~
    Q325=+0                    ;LAHTOKULMA ~
    Q1119=+360                 ;AVATUMISKULMA ~
    Q320=+2                    ;VARMUUSETAISYYS ~
    Q260=+100                  ;VARMUUSKORKEUS ~
    Q1125=+2                   ;VARMUUSKORKEUSTILA ~
    Q309=+0                    ;VIRHEREAKTIO ~
    Q1126=+0                   ;KIERTOAKSELIN SUUNT. ~
    Q1120=+0                   ;VASTAANOTTOASEMA ~
    Q1121=+0                   ;KIERRON VASTAANOTTO
```

Kohdistus reunan avulla

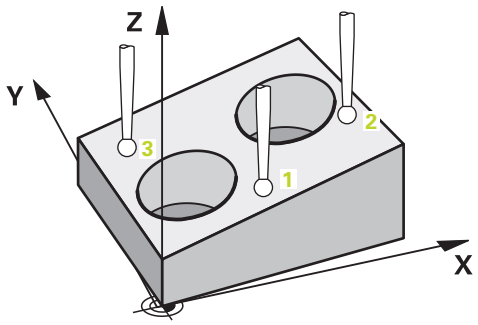


Tässä esimerkissä suunnataan reuna: Kosketukset tapahtuvat Y-akselilla (sivuakseli). Siksi tälle akselille on ehdottomasti määriteltävä asetusasema piirustuksesta. Z-akselin (pääakseli) ja Z-akselin (työkaluakseli) asetusasemia ei tarvita, koska näihin suuntiin ei otetaan lainkaan mittaa.

- **QS1100** = Pääakselin asetusasema 1 on tuntematon.
- **QS1101** = Sivuakselin asetusasema 1 on annettu, mutta työkappaleen sijainti on tuntematon.
- **QS1102** = Työkaluakselin asetusasema 1 on tuntematon.
- **QS1103** = Pääakselin asetusasema 2 on tuntematon.
- **QS1104** = Sivuakselin asetusasema 2 on annettu, mutta työkappaleen sijainti on tuntematon.
- **QS1105** = Työkaluakselin asetusasema 2 on tuntematon.

```
11 TCH PROBE 1410 KOSKETUS REUNAAN ~
  QS1100= "?"              ;1. PISTE PAAAKSELIL. ~
  QS1101= "?0"             ;1. PISTE SIVUAKS. ~
  QS1102= "?"              ;1. PISTE TK-AKS. ~
  QS1103= "?"              ;2. PISTE PAAAKSELIL. ~
  QS1104= "?0"             ;2. PISTE SIVUAKS. ~
  QS1105= "?"              ;2. PISTE TK-AKS. ~
  Q372=+2                  ;KOSKETUSSUUNTA ~
  Q320=+0                  ;VARMUUSETAISYYS ~
  Q260=+100                ;VARMUUSKORKEUS ~
  Q1125=+2                 ;VARMUUSKORKEUSTILA ~
  Q309=+0                  ;VIRHEREAKTIO ~
  Q1126=+0                 ;KIERTOAKSELIN SUUNT. ~
  Q1120=+0                 ;VASTAANOTTOASEMA ~
  Q1121=+0                 ;KIERRON VASTAANOTTO
```

Kohdistus tason avulla



Tässä esimerkissä suunnataan taso. Tässä on ehdottomasti määriteltävä kaikki kolme asetusasemaa piirustuksesta. Siten kulman laskentaa varten on tärkeää, että kussakin kosketusasemassa huomioidaan kaikki kolme akselia.

- **QS1100** = Pääakselin asetusasema 1 on annettu, mutta työkappaleen sijainti on tuntematon.
- **QS1101** = Sivuakselin asetusasema 1 on annettu, mutta työkappaleen sijainti on tuntematon.

- **QS1102** = Sivuakselin asetusasema 1 on annettu, mutta työkappaleen sijainti on tuntematon.
- **QS1103** = Pääakselin asetusasema 2 on annettu, mutta työkappaleen sijainti on tuntematon.
- **QS1104** = Sivuakselin asetusasema 2 on annettu, mutta työkappaleen sijainti on tuntematon.
- **QS1105** = Sivuakselin asetusasema 2 on annettu, mutta työkappaleen sijainti on tuntematon.
- **QS1106** = Pääakselin asetusasema 3 on annettu, mutta työkappaleen sijainti on tuntematon.
- **QS1107** = Sivuakselin asetusasema 3 on annettu, mutta työkappaleen sijainti on tuntematon.
- **QS1108** = Sivuakselin asetusasema 3 on annettu, mutta työkappaleen sijainti on tuntematon.

```
11 TCH PROBE 1420 KOSKETUS TASOON ~
    QS1100= "?50"          ;1. PISTE PAAAKSELIL. ~
    QS1101= "?10"          ;1. PISTE SIVUAKS. ~
    QS1102= "?0"           ;1. PISTE TK-AKS. ~
    QS1103= "?80"          ;2. PISTE PAAAKSELIL. ~
    QS1104= "?50"          ;2. PISTE SIVUAKS. ~
    QS1105= "?0"           ;2. PISTE TK-AKS. ~
    QS1106= "?20"          ;3. PISTE PAAAKSELIL. ~
    QS1107= "?80"          ;3. PISTE SIVUAKS. ~
    QS1108= "?0"           ;3. PISTE TK-AKS. ~
    Q372=-3                ;KOSKETUSSUUNTA ~
    Q320=+2                ;VARMUUSETAISYYS ~
    Q260=+100              ;VARMUUSKORKEUS ~
    Q1125=+2               ;VARMUUSKORKEUSTILA ~
    Q309=+0                ;VIRHEREAKTIO ~
    Q1126=+0               ;KIERTOAKSELIN SUUNT. ~
    Q1120=+0               ;VASTAANOTTOASEMA ~
    Q1121=+0               ;KIERRON VASTAANOTTO
```

7.2.6 Toleranssien arviointi

Työkiertojen 14xx avulla voidaan tarkastaa toleranssialueet. Tällöin voidaan valvoa objektin asemaa ja suuretta.

Voit määritellä seuraavat toleranssit:

Toleranssi	Esimerkki
DIN EN ISO 286-2	10H7
DIN ISO 2768-1	10m
Asetusmitat toleranssimerkinnöillä	10+0.01-0 015

Asetusmitat voi syöttää seuraavilla toleranssimerkinnöillä:

Yhdistelmä	Esimerkki	Valmistusmitta
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

Jos ohjelmoit sisäänsyötön toleranssilla, ohjaus valvoo toleranssialuetta.
Ohjaus kirjaa tilat Hyväksytty, Jälkityö tai Hylätty luovutusparametriin **Q183**. Jos ohjelmoidaan referenssipisteen korjaus, ohjaus korjaa aktiivisen referenssipisteen mittausvaiheen jälkeen.

Seuraavat työkiertoparametrit sallivat määrittelyjä toleransseilla:

- **Q1100 1. PISTE PAAAKSELIL.**
- **Q1101 1. PISTE SIVUAKS.**
- **Q1102 1. PISTE TK-AKS.**
- **Q1103 2. PISTE PAAAKSELIL.**
- **Q1104 2. PISTE SIVUAKS.**
- **Q1105 2. PISTE TK-AKS.**
- **Q1106 3. PISTE PAAAKSELIL.**
- **Q1107 3. PISTE SIVUAKS.**
- **Q1108 3. PISTE TK-AKS.**
- **Q1116 HALKAISIJA 1**
- **Q1117 HALKAISIJA 2**

Suorita ohjelmointi seuraavasti:

- ▶ Käynnistä työkierron määrittely
- ▶ Nimen valintamahdollisuus tehtäväpalkissa
- ▶ Asetusaseman/-mitan ohjelmointi sis. toleranssin
- > Työkiertoon on tallennettu esim. **QS1116="+8-2-1"**.

- Jos et ohjelmoi toleranssia DIN-määrityksen mukaan tai ohjelmoit asetusmitat toleranssimerkinnöillä väärin, esim. lisäät välilyönnin, ohjaus päättää suorituksen ja antaa virheilmoituksen.
- Huomioi isot ja pienet kirjaimet, kun syötät DIN EN ISO- ja DIN ISO -toleransseja. Välilyöntejä ei saa syöttää.

Työkierron kulku

Jos hetkellisasema on toleranssialueen ulkopuolella, ohjaus menettelee seuraavasti:

- **Q309=0**: Ohjaus ei keskeytä.
- **Q309=1**: Ohjaus keskeyttää ohjelman hylkäys- ja jälkityöviestillä.
- **Q309=2**: Ohjaus keskeyttää ohjelman hylkäysviestillä.

Jos Q309 = 1 tai 2, toimi seuraavasti:

> Se avaa ikkunan. Ohjain esittelee kaikki kohteen asetus- ja olomitat.

▶ Keskeytä NC-ohjelma painikkeella **PERUUTA**.

tai

▶ Jatka NC-ohjelmaa painamalla **NC-käyntiin**.

Huomaa, että kosketusjärjestelmän työkierrot palauttavat toleranssin keskiarvon suhteen määritetyt poikkeamat parametreihin **Q98x** ja **Q99x**. Kun **Q1120** ja **Q1121** on määritelty, arvot vastaavat suureita, joita käytetään korjausta varten. Jos mitään automaattista arviointia ei ole aktivoitu, ohjaus tallentaa arvot toleranssin keskikohdan suhteen niille varattuihin Q-parametreihin ja voit käsitellä näitä arvoja edelleen.

Esimerkki

- QS1116 = Halkaisija 1 toleranssin määrittelyllä
- QS1117 = Halkaisija 2 toleranssin määrittelyllä

```
11 TCH PROBE 1411KOSKETUS KAHTEEN KAAREEN ~
  Q1100=+30              ;1. PISTE PAAAKSELIL. ~
  Q1101=+50              ;1. PISTE SIVUAKS. ~
  Q1102=-5               ;1. PISTE TK-AKS. ~
  QS1116="+8-2-1"        ;HALKAISIJA 1 ~
  Q1103=+75              ;2. PISTE PAAAKSELIL. ~
  Q1104=+50              ;2. PISTE SIVUAKS. ~
  QS1105=-5              ;2. PISTE TK-AKS. ~
  QS1117="+8-2-1"        ;HALKAISIJA 2 ~
  Q1115=+0               ;GEOMETRIATYYPPI ~
  Q423=+4                ;LKM KOSK.PISTEISTA ~
  Q325=+0                ;LAHTOKULMA ~
  Q1119=+360             ;AVATUMISKULMA ~
  Q320=+2                ;VARMUUSETAISYYS ~
  Q260=+100              ;VARMUUSKORKEUS ~
  Q1125=+2               ;VARMUUSKORKEUSTILA ~
  Q309=2                 ;VIRHEREAKTIO ~
  Q1126=+0               ;KIERTOAKSELIN SUUNT. ~
  Q1120=+0               ;VASTAANOTTOASEMA ~
  Q1121=+0               ;KIERRON VASTAANOTTO
```

7.2.7 Hetkellisaseman luovutus

Voit määrittää todellisen aseman etukäteen ja määritellä sen kosketustyökierron hetkellisasemaksi. Objektille annetaan näin sekä asetusasema että hetkellisasema. Työkierto laskee eron perusteella tarvittavat korjaukset ja käyttää toleranssivalvontaa.

Suorita ohjelmointi seuraavasti:

- ▶ Työkierron määrittely
- ▶ Nimen valintamahdollisuus tehtäväpalkissa
- ▶ Asetusaseman mitan ohjelmointi tarvittaessa sis. toleranssin
- ▶ **"@"** ohjelmointi
- ▶ Hetkellisaseman ohjelmointi
- > Työkiertoon on tallennettu esim. **QS1116="10+0.02@10.0123"**.

Ohjelmointi- ja käyttöohjeet:

- Kun käytät merkkiä @, kosketusta ei tehdä. Ohjaus vain laskee hetkellis- ja asetusasemat.
- Sinun tulee määritellä hetkellisasemat kaikille kolmelle akselille (pää-, sivu- ja työkaluakseli). Jos määrittelet vain yhden akselin hetkellis-asemalla, ohjaus antaa virheilmoituksen.
- Hetkellisasemat on määriteltävä myös parametreilla **Q1900-Q1999**.

Esimerkki

Tämän mahdollisuuden myötä voit esim.:

- määrittää ympyräkuvio erilaisten objektien avulla
- kohdistaa hammaspyörän hammaspyörän keskelle ja hampaiden sijaintikohtien mukaan

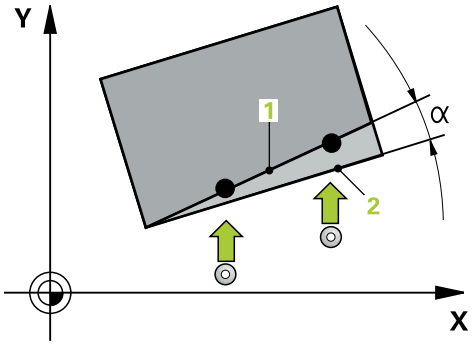
Asetusasemat määritellään tässä toleranssivalvonnalla ja todellisella sijainnilla.

```
5 TCH PROBE 1410 KOSKETUS REUNAAN ~
    QS1100="10+0.02@10.0123" ;1. PISTE PAAAKSELIL. ~
    QS1101="50@50.0321"      ;1. PISTE SIVUAKS. ~
    QS1102="-10-0.2+0.2@Q1900";1. PISTE TK-AKS. ~
    QS1103="30+0.02@30.0134" ;2. PISTE PAAAKSELIL. ~
    QS1104="50@50.534"       ;2. PISTE SIVUAKS. ~
    QS1105="-10-0.02@Q1901"  ;2. PISTE TK-AKS. ~
    Q372=+2                  ;KOSKETUSSUUNTA ~
    Q320=+0                  ;VARMUUSETAISYYS ~
    Q260=+100                ;VARMUUSKORKEUS ~
    Q1125=+2                 ;VARMUUSKORKEUSTILA ~
    Q309=+0                  ;VIRHEREAKTIO ~
    Q1126=+0                 ;KIERTOAKSELIN SUUNT. ~
    Q1120=+0                 ;VASTAANOTTOASEMA ~
    Q1121=+0                 ;KIERRON VASTAANOTTO
```

7.3 Työkappaleen vinon asennon määritys (#17 / #1-05-1)

7.3.1 Kosketusjärjestelmän työkiertojen 400–405 perusteet

Kosketustyökiertojen yhteneväisyydet työkappaleen vinon asennon määrittämisen kanssa



Työkierroissa **400**, **401** ja **402** voit parametrin **Q307 Peruskäännön esiasetus** avulla määritellä, tuleeko mittaustulos korjata tunnetulla kulmalla α (katso kuva). Näin voit mitata työkappaleen mielivaltaisen suoran **1** peruskäännön ja luoda perusteeksi todellisen 0°-suunnan **2** .

Nämä työkierrot eivät toimi 3D-Rot-kierrolla! Käytä tässä tapauksessa työkiertoja **14xx**. **Lisätietoja:** "Kosketusjärjestelmän työkiertojen 14xx perusteet (#17 / #1-05-1)", Sivu 109

7.3.2 Työkierto 400 PERUSKAANTO (#17 / #1-05-1)

ISO-ohjelmointi
G400

Sovellus

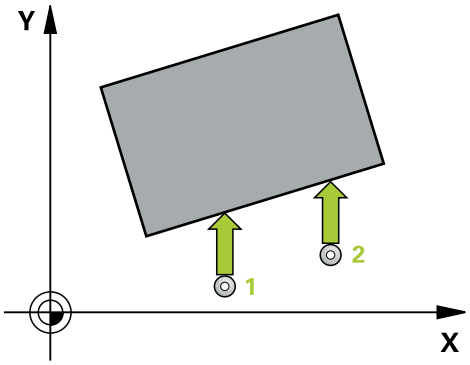
Kosketustyökierto **400** määrittää työkappaleen vinon asennon mittaamalla kaksi pistettä, joiden tulee sijaita suoralla. Peruskääntötoiminnon avulla ohjaus kompensoi mitatun arvon.

HEIDENHEIN suosittelee työkierron **400 PERUSKAANTO** sijaan seuraavia tehokkaampia työkiertoja:
- **1410 KOSKETUS REUNAAN**
- **1412 KOSKETUS VINOON REUNAAN**

Käytetyt aiheet

- Työkierto **1410 KOSKETUS REUNAAN**
  Lisätietoja: "Työkierto 1410 KOSKETUS REUNAAN (#17 / #1-05-1)", Sivu 145
- Työkierto **1412 KOSKETUS VINOON REUNAAN**
  Lisätietoja: "Työkierto 1412 KOSKETUS VINOON REUNAAN (#17 / #1-05-1)", Sivu 161

Työkierron kulku



1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän paikoituslogiikalla ensimmäisen koske-tuspisteen **1** esipaikoitusasemaan.
Lisätietoja: "Paikoituslogiikka", Sivu 66
2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisäänsyötettyyn mittauskorkeuteen ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla (sarake **F**).
3 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa seuraavaan kosketuspisteeseen **2** ja toteuttaa toisen kosketusliikkeen.
4 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeuteen ja toteuttaa määritetyn peruskäännön.

Ohjeet

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Kosketustyökiertojen **400** ... **499** toteutuksen aikana ei saa olla aktivoituna koordinaattimuunnoksen työkiertoja. Huomaa törmäysvaara!

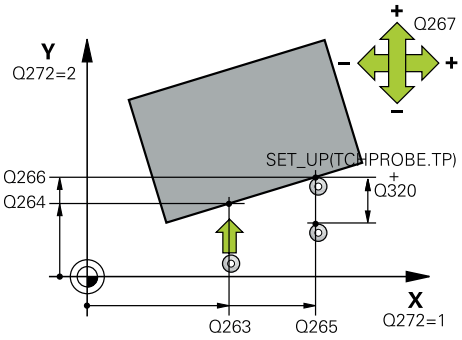
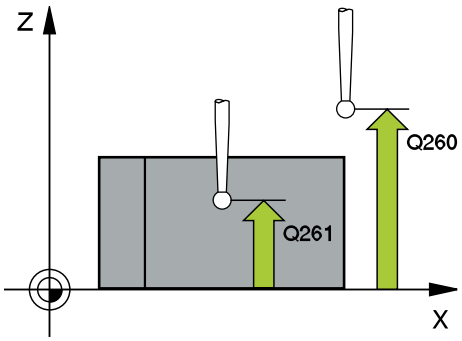
- Älä aktivoi seuraavia työkiertoja ennen kosketusjärjestelmän työkiertojen käyttöä: työkierto **7 NOLLAPISTE**, työkierto **8 PEILAUS**, työkierto **10 KAANTO**, työkierto **11 MITTAKERROIN** ja **työkierto 26 MITTAKERR.(SUUNTA)**.
- Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ohjaus uudelleenasettaa aktiivisen peruskäännön työkierron alussa.

Ohjelmointiohjeet

- Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.

Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	**Q263 1. akselin 1. mittauspiste?** Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q264 2. akselin 1. mittauspiste? Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q265 1. akselin 2. mittauspiste? Toisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q266 2. akselin 2. mittauspiste? Toisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q272 Mittausakseli (1=ens./2=toinen)? Sen koneistustason akseli, jossa mittaus suoritetaan: **1**: Pääakseli = Mittausakseli **2**: Sivuakseli = Mittausakseli Sisäänsyöttö: **1**, **2**
	Q267 Liikesuunta 1 (+1=+ / -1=-)? Suunta, jonka mukaan kosketusjärjestelmän tulee ajaa työkappaleeseen: **-1**: Liikesuunta negatiivinen **+1**: Liikesuunta positiivinen Sisäänsyöttö: **-1**, **+1**
	**Q261 Mittauskorkeus kosk.akselilla?** Kosketusakselin kuulan keskipisteen koordinaatit, joiden pitää toteutua mittauksessa. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 VARMUUSRAJA ? Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. **Q320** vaikuttaa lisäävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen **SET_UP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**
	Q260 VARMUUSKORKEUS ? Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Apukuva	Parametri
	Q301 Ajo varmuuskorkeudelle (0/1)? Asetus, joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan mittauspisteiden välillä: **0**: Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella **1**: Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella Sisäänsyöttö: **0**, **1**
	Q307 Kiertokulman esiasetusarvo Jos mitattavan vinon asennon tulee perustua pääakselin asemesta haluttuun suoraan, syötä sisään perussuoran kulma. Tällöin ohjaus määrittää peruskäännöksi mitattavan arvon ja referenssisuoran kulman välisen eron. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-360.000...+360.000**
	Q305 Esiasetusnumero taulukossa? Syötä peruspistetalukkoon numero, johon ohjauksen tulee tallentaa määritetty peruskääntö. Sisäänsyötöllä **Q305**=0 ohjaus tallentaa määritetyn peruskäännön ROT-valikolle käsikäyttötavalla. Sisäänsyöttö: **0...99.999**

Esimerkki

```
11 TCH PROBE 400 PERUSKAANTO ~
    Q263=+10                ;1. AKSELIN 1. PISTE ~
    Q264=+3.5               ;2. AKSELIN 1. PISTE ~
    Q265=+25                ;1. AKSELIN 2. PISTE ~
    Q266=+2                 ;2. AKSELIN 2. PISTE ~
    Q272=+2                 ;MITTAUSAKSELI ~
    Q267=+1                 ;LIIKESUUNTA ~
    Q261=-5                 ;MITTAUSKORKEUS ~
    Q320=+0                 ;VARMUUSETAISYYS ~
    Q260=+20                ;VARMUUSKORKEUS ~
    Q301=+0                 ;AJO VARM.KORKEUDELLE ~
    Q307=+0                 ;KIERTOK. ESIASETUS ~
    Q305=+0                 ;NUMERO TAULUKOSSA
```

7.3.3 Työkierto 401 KIERTO 2 REIKAA (#17 / #1-05-1)

ISO-ohjelmointi

G401

Sovellus

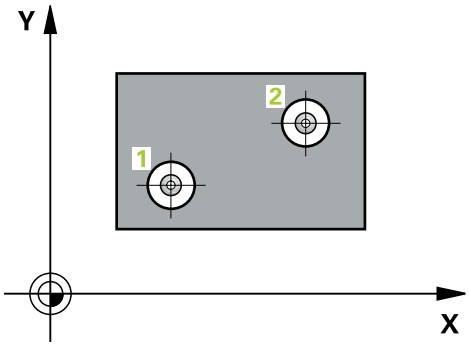
Kosketustyökierto **401** mittaa kahden reiän keskipisteet. Sen jälkeen ohjaus laskee koneistustason pääakselin ja reikien keskipisteiden yhdyssuoran välisen kulman. Peruskääntötoiminnon avulla ohjaus kompensoi lasketun arvon. Vaihtoehtoisesti voit kompensoida määritetyn vinon asennon pyöröpöytää kääntämällä.

HEIDENHEIN suosittelee työkierron **401 KIERTO 2 REIKAA** sijaan tehokkaampaa työkiertoa **1411 KOSKETUS KAHTEEN KAAREEN**.

Käytetyt aiheet

- Työkierto **1411 KOSKETUS KAHTEEN KAAREEN**
  Lisätietoja: "Työkierto 1411 KOSKETUS KAHTEEN KAAREEN (#17 / #1-05-1)", Sivu 152

Työkierron kulku



1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän paikoituslogiikalla ohjelmoituun ensimmäisen reiän **1** keskipisteeseen.
Lisätietoja: "Paikoituslogiikka", Sivu 66

2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisäänsyötettyyn mittauskorkeuteen ja määrittää ensimmäisen reiän keskipisteen neljän kosketuksen avulla.

3 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa takaisin varmuuskorkeuteen ja paikoittuu ohjelmoituun toisen reiän keskipisteeseen **2**.

4 Ohjaus ajaa kosketusjärjestelmän sisäänsyötettyyn mittauskorkeuteen ja määrittää toisen reiän keskipisteen neljän kosketuksen avulla.

5 Sen jälkeen ohjaus ajaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeuteen ja toteuttaa peruskäännön

Ohjeet

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Kosketustyökiertojen **400** ... **499** toteutuksen aikana ei saa olla aktivoituna koordinaattimuunnoksen työkiertoja. Huomaa törmäysvaara!

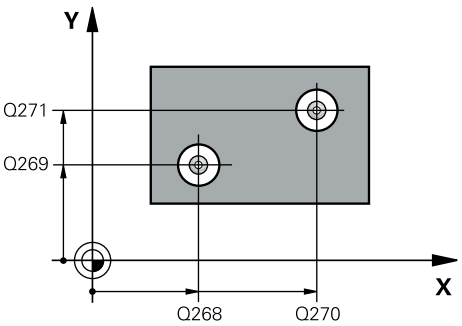
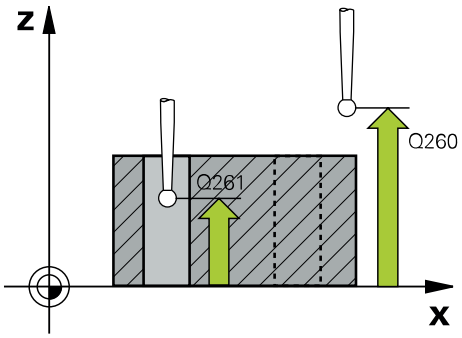
- Älä aktivoi seuraavia työkiertoja ennen kosketusjärjestelmän työkiertojen käyttöä: työkierto **7 NOLLAPISTE**, työkierto **8 PEILAUS**, työkierto **10 KAANTO**, työkierto **11 MITTAKERROIN** ja **työkierto 26 MITTAKERR.(SUUNTA)**.
- Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ohjaus uudelleenasettaa aktiivisen peruskäännön työkierron alussa.
- Jos haluat kompensoida vinon asennon pyöröpöytää kääntämällä, ohjaus käyttää automaattisesti seuraavia kiertoakseleita:
  - C työkaluakselilla Z
  - B työkaluakselilla Y
  - A työkaluakselilla X

Ohjelmointiohjeet

- Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.

Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	**Q268 1. reikä: 1. aks. keskipiste?** Ensimmäisen reiän keskipiste koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...9999.9999**
	Q269 1. reikä: 2. akselin keskipiste? Ensimmäisen reiän keskipiste koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q270 2. reikä: 1. akselin keskipiste? Toisen reiän keskipiste koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q271 2. reikä: 2. akselin keskipiste? Toisen reiän keskipiste koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	**Q261 Mittauskorkeus kosk.akselilla?** Kosketusakselin kuulan keskipisteen koordinaatit, joiden pitää toteutua mittauksessa. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q260 VARMUUSKORKEUS ? Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**
	Q307 Kiertokulman esiasetusarvo Jos mitattavan vinon asennon tulee perustua pääakselin asemesta haluttuun suoraan, syötä sisään perussuoran kulma. Tällöin ohjaus määrittää peruskäännöksi mitattavan arvon ja referenssisuoran kulman välisen eron. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-360.000...+360.000**

Apukuva	Parametri
	Q305 Numero taulukossa? Syötä peruspistetaulukon rivin numero. Tältä riviltä ohjaus ottaa kunkin syötteen: **Q305** = 0: Kiertoakseli nollataan peruspistetaulukon rivillä 0. Näin tapahtuu sisäänsyöttö **OFFSET**-sarakkeeseen. (Esimerkki: Työkaluakselilla Z tapahtuu sisäänsyöttö kohtaan **C_OFFS**). Sen lisäksi vastaanotetaan kyseisellä hetkellä aktiivisen peruspisteen muut arvot (X, Y, Z) peruspistetaulukon riville 0. Myös peruspiste aktivoidaan riviltä. **Q305** > 0: Peruspiste nollataan peruspistetaulukon tässä määritellyllä rivillä. Näin tapahtuu sisäänsyöttö peruspistetaulukon kuhunkin **OFFSET**-sarakkeeseen. (Esimerkki: Työkaluakselilla Z tapahtuu sisäänsyöttö kohtaan **C_OFFS**). **Q305 riippuu seuraavista parametreista:** ■ **:Q337** = 0 ja samanaikaisesti **Q402** = 0: Peruskääntö asetetaan rivillä, joka on määritelty koodilla **Q305**. (Esimerkki: Työkaluakselilla Z tapahtuu peruspisteen sisäänsyöttö sarakkeeseen **SPC**) ■ **Q337** = 0 ja samanaikaisesti **Q402** = 1: Parametri **Q305** ei vaikuta ■ **Q337** = 1: Parametri **Q305** vaikuttaa kuten yllä Sisäänsyöttö: **0...99.999**
	Q402 Peruskääntö/kohdistus (0/1) Määrittele, asettaako ohjaus määritetyn vinon asennon peruskäännöksi vai tehdäänkö suuntaus pyöröpöytää kääntämällä: **0**: Peruskäännön asetus: Ohjaus tallentaa tässä peruskäännön (esimerkki: työkaluakselilla Z ohjaus käyttää saraketta **SPC**) **1**: Pyöröpöydän käännön suoritus: Sisäänsyöttö tapahtuu peruspistetaulukon kuhunkin **Offset**-sarakkeeseen (Esimerkki: Työkaluakselilla Z käyttää TNC saraketta **C_Offs**), lisäksi kiertyy kukin akseli Sisäänsyöttö: **0**, **1**
	Q337 Nollaa suuntauksen jälkeen? Määrittele, tuleeko ohjauksen asettaa suuntauksen jälkeen kunkin akselin paikoitusnäyttö arvoon 0: **0**: Suuntauksen jälkeen paikoitusnäyttöä ei aseteta arvoon **1**: Suuntauksen jälkeen paikoitusnäyttö asetetaan arvoon 0, jos olet aiemmin määritellyt **Q402=1** Sisäänsyöttö: **0**, **1**

Esimerkki

```
11 TCH PROBE 401 KIERTO 2 REIKAA ~
    Q268=-37          ;1. AKSELIN 1. REIKA ~
    Q269=+12          ;2. AKSELIN 1. REIKA ~
    Q270=+75          ;1. AKSELIN 2. REIKA ~
    Q271=+20          ;2. AKSELIN 2. REIKA ~
    Q261=-5           ;MITTAUSKORKEUS ~
    Q260=+20          ;VARMUUSKORKEUS ~
    Q307=+0           ;KIERTOK. ESIASETUS ~
    Q305=+0           ;NUMERO TAULUKOSSA ~
    Q402=+0           ;KOMPENSAATIO ~
    Q337=+0           ;ASETA NOLLAAN
```

7.3.4 Työkierto 402 TAPIN 2 KAANTOKULMA (#17 / #1-05-1)

ISO-ohjelmointi
G402

Sovellus

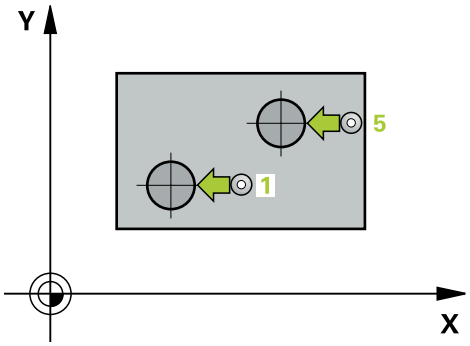
Kosketustyökierto **402** mittaa kahden tapin keskipisteet. Sen jälkeen ohjaus laskee koneistustason pääakselin ja tappien keskipisteiden yhdyssuoran välisen kulman. Peruskääntötoiminnon avulla ohjaus kompensoi lasketun arvon. Vaihtoehtoisesti voit kompensoida määritetyn vinon asennon pyöröpöytää kääntämällä.

HEIDENHEIN suosittelee työkierron **402 TAPIN 2 KAANTOKULMA** sijaan tehokkaampaa työkiertoa **1411 KOSKETUS KAHTEEN KAAREEN**.

Käytetyt aiheet

- Työkierto **1411 KOSKETUS KAHTEEN KAAREEN**
  Lisätietoja: "Työkierto 1411 KOSKETUS KAHTEEN KAAREEN (#17 / #1-05-1)", Sivu 152

Työkierron kulku



1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän paikoituslogiikalla ensimmäisen koskетuspisteen **1** esipaikoitusasemaan.
Lisätietoja: "Paikoituslogiikka", Sivu 66
2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisäänsyötettyyn **mittauskorkeuteen 1** ja määrittää ensimmäisen tapin keskipisteen neljän kosketuksen avulla. Kosketusjärjestelmä siirtyy tapin ympäri 90° kerrallaan kaaren mukaisia siirtymäreittejä.
3 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa takaisin varmuuskorkeuteen ja paikoittuu ohjelmoituun toisen tapin keskipisteeseen **5**.
4 Ohjaus ajaa kosketusjärjestelmän sisäänsyötettyyn **mittauskorkeuteen 2** ja määrittää toisen reiän keskipisteen neljän kosketuksen avulla..
5 Sen jälkeen ohjaus ajaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeuteen ja toteuttaa peruskäännön.

Ohjeet

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Kosketustyökiertojen **400** ... **499** toteutuksen aikana ei saa olla aktivoituna koordinaattimuunnoksen työkiertoja. Huomaa törmäysvaara!

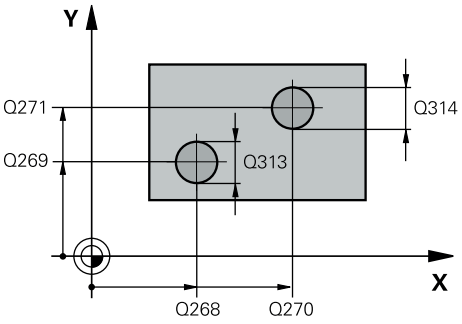
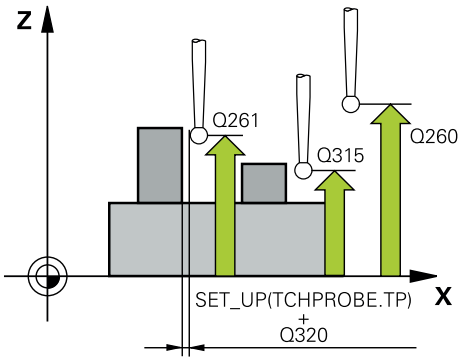
- Älä aktivoi seuraavia työkiertoja ennen kosketusjärjestelmän työkiertojen käyttöä: työkierto **7 NOLLAPISTE**, työkierto **8 PEILAUS**, työkierto **10 KAANTO**, työkierto **11 MITTAKERROIN** ja **työkierto 26 MITTAKERR.(SUUNTA)**.
- Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ohjaus uudelleenasettaa aktiivisen peruskäännön työkierron alussa.
- Jos haluat kompensoida vinon asennon pyöröpöytää kääntämällä, ohjaus käyttää automaattisesti seuraavia kiertoakseleita:
  - C työkaluakselilla Z
  - B työkaluakselilla Y
  - A työkaluakselilla X

Ohjelmointiohjeet

- Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.

Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	**Q268 1. tapin: 1. akselin keskipiste?** Ensimmäisen tapin keskipiste koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q269 1. tapin: 2. akselin keskipiste? Ensimmäisen tapin keskipiste koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q313 Tapin 1 halkaisija? 1. tapin likimääräinen halkaisija Syötä sisään mieluummin liian suuri kuin liian pieni arvo. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**
	**Q261 Tapin 1 TS-aks. mittauskorkeus** Kuulan keskipisteen (=kosketuspiste) koordinaatti kosketuskaselilla, jolla tapin 1 mittauksen tulee tapahtua. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q270 2. tapin: 1. akselin keskipiste? Toisen tapin keskipiste koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q271 2. tapin: 2. akselin keskipiste? Toisen tapin keskipiste koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q314 Tapin 2 halkaisija? 2. tapin likimääräinen halkaisija Syötä sisään mieluummin liian suuri kuin liian pieni arvo. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**
	Q315 Tapin 2 TS-aks. mittauskorkeus Kuulan keskipisteen (=kosketuspiste) koordinaatti kosketuskaselilla, jolla tapin 2 mittauksen tulee tapahtua. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 VARMUUSRAJA ? Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. **Q320** vaikuttaa lisäävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen **SET_UP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**
	Q260 VARMUUSKORKEUS ? Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Apukuva	Parametri
	Q301 Ajo varmuuskorkeudelle (0/1)? Asetus, joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan mittauspisteiden välillä: **0**: Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella **1**: Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella Sisäänsyöttö: **0**, **1**
	Q307 Kiertokulman esiasetusarvo Jos mitattavan vinon asennon tulee perustua pääakselin asemesta haluttuun suoraan, syötä sisään perussuoran kulma. Tällöin ohjaus määrittää peruskäännöksi mitattavan arvon ja referenssisuoran kulman välisen eron. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-360.000...+360.000**
	Q305 Numero taulukossa? Syötä peruspistetaulukon rivin numero. Tältä riviltä ohjaus ottaa kunkin syötteen: **Q305** = 0: Kiertoakseli nollataan peruspistetaulukon rivillä 0. Näin tapahtuu sisäänsyöttö **OFFSET**-sarakkeeseen. (Esimerkki: Työkaluakselilla Z tapahtuu sisäänsyöttö kohtaan **C_OFFS**). Sen lisäksi vastaanotetaan kyseisellä hetkellä aktiivisen peruspisteen muut arvot (X, Y, Z) peruspistetaulukon riville 0. Myös peruspiste aktivoidaan riviltä. **Q305** > 0: Peruspiste nollataan peruspistetaulukon tässä määritellyllä rivillä. Näin tapahtuu sisäänsyöttö peruspistetaulukon kuhunkin **OFFSET**-sarakkeeseen. (Esimerkki: Työkaluakselilla Z tapahtuu sisäänsyöttö kohtaan **C_OFFS**). **Q305 riippuu seuraavista parametreista:** ■ **:Q337** = 0 ja samanaikaisesti **Q402** = 0: Peruskääntö asetetaan rivillä, joka on määritelty koodilla **Q305**. (Esimerkki: Työkaluakselilla Z tapahtuu peruspisteen sisäänsyöttö sarakkeeseen **SPC**) ■ **Q337** = 0 ja samanaikaisesti **Q402** = 1: Parametri **Q305** ei vaikuta ■ **Q337** = 1: Parametri **Q305** vaikuttaa kuten yllä Sisäänsyöttö: **0...99.999**

Apukuva	Parametri
	Q402 Peruskääntö/kohdistus (0/1) Määrittele, asettaako ohjaus määritetyn vinon asennon peruskäännöksi vai tehdäänkö suuntaus pyöröpöytää kääntämällä: **0**: Peruskäännön asetus: Ohjaus tallentaa tässä peruskäännön (esimerkki: työkaluakselilla Z ohjaus käyttää saraketta **SPC**) **1**: Pyöröpöydän käännön suoritus: Sisäänsyöttö tapahtuu peruspistetaulukon kuhunkin **Offset**-sarakkeeseen (Esimerkki: Työkaluakselilla Z käyttää TNC saraketta **C_Offs**), lisäksi kiertyy kukin akseli Sisäänsyöttö: **0**, **1**
	Q337 Nollaa suuntauksen jälkeen? Määrittele, tuleeko ohjauksen asettaa suuntauksen jälkeen kunkin akselin paikoitusnäyttö arvoon 0: **0**: Suuntauksen jälkeen paikoitusnäyttöä ei aseteta arvoon **1**: Suuntauksen jälkeen paikoitusnäyttö asetetaan arvoon 0, jos olet aiemmin määritellyt **Q402=1** Sisäänsyöttö: **0**, **1**

Esimerkki

```
11 TCH PROBE 402 TAPIN 2 KAANTOKULMA ~
    Q268=-37          ;1. AKSELIN 1. REIKA ~
    Q269=+12          ;2. AKSELIN 1. REIKA ~
    Q313=+60          ;TAPIN 1 HALKAISIJA ~
    Q261=-5           ;MITTAUSKORKEUS 1 ~
    Q270=+75          ;1. AKSELIN 2. REIKA ~
    Q271=+20          ;2. AKSELIN 2. REIKA ~
    Q314=+60          ;TAPIN 2 HALKAISIJA ~
    Q315=-5           ;MITTAUSKORKEUS 2 ~
    Q320=+0           ;VARMUUSETAISYYS ~
    Q260=+20          ;VARMUUSKORKEUS ~
    Q301=+0           ;AJO VARM.KORKEUDELLE ~
    Q307=+0           ;KIERTOK. ESIASETUS ~
    Q305=+0           ;NUMERO TAULUKOSSA ~
    Q402=+0           ;KOMPENSAATIO ~
    Q337=+0           ;ASETA NOLLAAN
```

7.3.5 Työkierto 403 KAANTOAKS. YLIKIERTO (#17 / #1-05-1)

ISO-ohjelmointi
G403

Sovellus

Kosketustyökierto **403** määrittää työkappaleen vinon asennon mittaamalla kaksi pistettä, joiden tulee sijaita suoralla. Ohjaus kompensoi työkappaleen vinon asennon kiertämällä A-, B- tai C-akselia. Työkappale saa olla kiinnitetty pyöröpöytään miten tahansa.

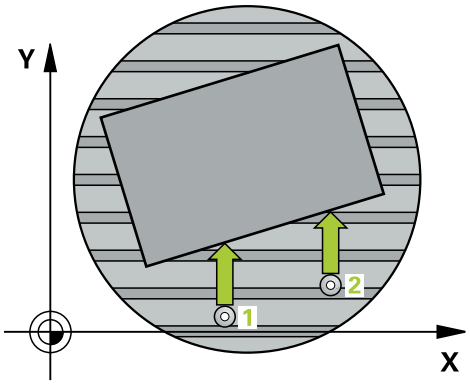
HEIDENHEIN suosittelee työkierron **403 KAANTOAKS. YLIKIERTO** sijaan seuraavia tehokkaampia työkiertoja:

- **1410 KOSKETUS REUNAAN**
- **1412 KOSKETUS VINOON REUNAAN**

Käytetyt aiheet

- Työkierto **1410 KOSKETUS REUNAAN**
  Lisätietoja: "Työkierto 1410 KOSKETUS REUNAAN (#17 / #1-05-1)", Sivu 145
- Työkierto **1412 KOSKETUS VINOON REUNAAN**
  Lisätietoja: "Työkierto 1412 KOSKETUS VINOON REUNAAN (#17 / #1-05-1)", Sivu 161

Työkierron kulku



1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän paikoituslogiikalla ensimmäisen koske-tuspisteen **1** esipaikoitusasemaan.
Lisätietoja: "Paikoituslogiikka", Sivu 66
2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisäänsyötettyyn mittauskorkeuteen ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla (sarake **F**).
3 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa seuraavaan kosketuspisteeseen **2** ja toteuttaa toisen kosketusliikkeen.
4 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeuteen ja kääntää työkierrossa määriteltyä kiertoakselia mittausarvon verran. Valinnaisesti voit määritellä, tuleeko ohjauksen tallentaa määritetty peruskääntö peruspiste-taulukossa tai nollapistetaulukossa arvoon 0.

Ohjeet

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Jos ohjaus paikoittaa kiertoakselin automaattisesti, on olemassa törmäysvaara.

- Huomioi mahdolliset törmäykset pöytään asetettujen elementtien ja työkalun välillä.
- Valitse korkeus niin, että ei voi syntyä törmäystä.

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Kun määrittelet parametrissa **Q312** Kompensointiliikkeen akseli? arvon 0, työkierto määrittää suunnattavan kiertoakselin automaattisesti (suositeltava asetus). Tällöin kulma määräytyy kosketuspisteiden järjestyksen mukaan. Määritetty kulma suuntautuu ensimmäisestä toiseen kosketuspisteeseen. Kun määrittelet parametrissa **Q312** tasausakseliksi A-, B- tai C-akselin, työkierto määrittää kulman kosketuspisteiden järjestyksestä riippumatta. Laskettu kulma on alueella -90 ... +90°. Huomaa törmäysvaara!

- Tarkasta suuntauksen jälkeen kiertoakselin asetus.

OHJE

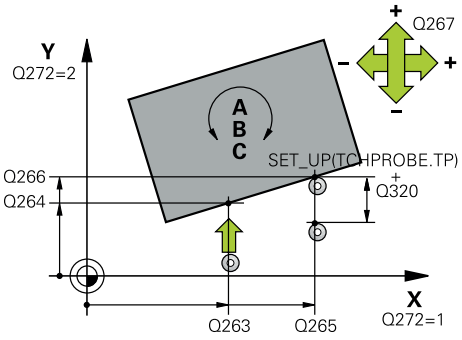
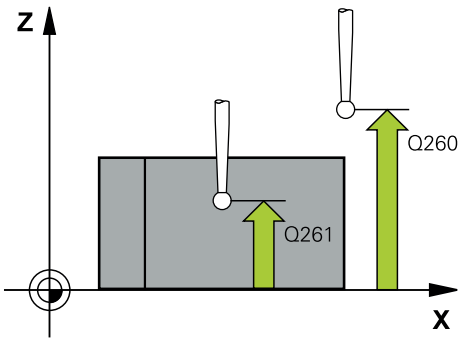
Huomaa törmäysvaara!

Kosketustyökiertojen **400** ... **499** toteutuksen aikana ei saa olla aktivoituna koordinaattimuunnoksen työkiertoja. Huomaa törmäysvaara!

- Älä aktivoi seuraavia työkiertoja ennen kosketusjärjestelmän työkiertojen käyttöä: työkierto **7 NOLLAPISTE**, työkierto **8 PEILAUS**, työkierto **10 KAANTO**, työkierto **11 MITTAKERROIN** ja **työkierto 26 MITTAKERR.(SUUNTA)**.
- Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ohjaus uudelleenasettaa aktiivisen peruskäännön työkierron alussa.

Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	**Q263 1. akselin 1. mittauspiste?** Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q264 2. akselin 1. mittauspiste? Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q265 1. akselin 2. mittauspiste? Toisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q266 2. akselin 2. mittauspiste? Toisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q272 Mitt.akseli (1/2/3, 1=ref.aks.)? Akseli, jossa mittaus suoritetaan: **1**: Pääakseli = Mittausakseli **2**: Sivuakseli = Mittausakseli **3**: Kosketusakseli = Mittausakseli Sisäänsyöttö: **1**, **2**, **3**
	Q267 Liikesuunta 1 (+1=+ / -1=-)? Suunta, jonka mukaan kosketusjärjestelmän tulee ajaa työkappaleeseen: **-1**: Liikesuunta negatiivinen **+1**: Liikesuunta positiivinen Sisäänsyöttö: **-1**, **+1**
	**Q261 Mittauskorkeus kosk.akselilla?** Kosketusakselin kuulan keskipisteen koordinaatit, joiden pitää toteutua mittauksessa. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 VARMUUSRAJA ? Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. **Q320** vaikuttaa lisäävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen **SET_UP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**
	Q260 VARMUUSKORKEUS ? Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Apukuva	Parametri
	Q301 Ajo varmuuskorkeudelle (0/1)? Asetus, joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan mittauspisteiden välillä: **0**: Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella **1**: Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella Sisäänsyöttö: **0**, **1**
	Q312 Kompensointiliikkeen akseli? Asetus, joka määrää kiertoakselin, jonka avulla ohjauksen tulee kompensoida vino asema: **0**: Automaattitilassa ohjaus määrittää suunnattavan kiertoakselin aktiivisen kinematiikan mukaan. Automaattitilassa käytetään ensimmäistä pöydän kiertoakselia (työkappaleesta alkaen) tasapainoakselina. Suositeltu asetus! **4**: Vinon asennon kompensointi kiertoakselilla A **5**: Vinon asennon kompensointi kiertoakselilla B **6**: Vinon asennon kompensointi kiertoakselilla C Sisäänsyöttö: **0**, **4**, **5**, **6**
	Q337 Nollaa suuntauksen jälkeen? Määrittele, tuleeko ohjauksen asettaa suunnatun kiertoakselin esisetustaulukossa tai nollapistetaulukossa olevaksi kulman arvoksi 0. **0**: Suuntauksen jälkeen kiertoakselin kulmaa taulukossa ei aseteta arvoon 0 **1**: Suuntauksen jälkeen kiertoakselin kulma taulukossa asetetaan arvoon 0 Sisäänsyöttö: **0**, **1**
	Q305 Numero taulukossa? Syötä peruspistetalukkoon numero, johon ohjauksen tulee tallentaa peruskääntö. **Q305 = 0**: Kiertoakseli nollataan peruspistetaulukon numerossa 0. Sisäänsyöttö tapahtuu **OFFSET**-sarakkeeseen. Sen lisäksi vastaanotetaan kyseisellä hetkellä aktiivisen peruspisteen muut arvot (X, Y, Z, jne.) peruspistetaulukon riville 0. Myös peruspiste aktivoidaan riviltä. **Q305 > 0**: Määrittele peruspistetaulukon rivi, jossa ohjauksen tulee nollata kiertoakseli. Sisäänsyöttö tapahtuu peruspistetaulukon **OFFSET**-sarakkeeseen. **Q305 riippuu seuraavista parametreista:** ■ **Q337 = 0**: Parametri **Q305** ei vaikuta ■ **Q337 = 1**: Parametri **Q305** vaikuttaa kuten yllä ■ **Q312 = 0**: Parametri **Q305** vaikuttaa kuten yllä ■ **Q312 > 0**: Syöte parametrissa **Q305** jätetään huomiotta. Sisäänsyöttö tapahtuu peruspistetaulukon **OFFSET**-sarakkeeseen sille riville, joka on aktiivinen työkierron kutsun yhteydessä. Sisäänsyöttö: **0...99.999**

Apukuva	Parametri
	Q303 Mitta-arvojen siirto (0,1)? Määrittele, tuleeko määritetty peruspiste tallentaa nollapiste-taulukkoon vai esiasetustaulukkoon: **0**: Kirjoita määritetty peruspiste nollapistesiirroksi aktiivi-seen nollapistetaulukkoon. Perusjärjestelmänä on aktiivinen työkappaleen koordinaatisto **1**: Kirjoita määritetty peruspiste peruspistetaulukkoon. Sisäänsyöttö: **0**, **1**
	Q380 Peruskulma? (0=pääakseli) Kulma, jonka mukaan ohjauksen tulee suunnata kosketettu suora. Vaikuttaa vain, jos kiertoakseli = Automaattitila tai C on valittuna (**Q312** = 0 tai 6). Sisäänsyöttö: **0...360**

Esimerkki

```
11 TCH PROBE 403 KAANTOAKS. YLIKIERTO ~
    Q263=+0          ;1. AKSELIN 1. PISTE ~
    Q264=+0          ;2. AKSELIN 1. PISTE ~
    Q265=+20         ;1. AKSELIN 2. PISTE ~
    Q266=+30         ;2. AKSELIN 2. PISTE ~
    Q272=+1          ;MITTAUSAKSELI ~
    Q267=-1          ;LIIKESUUNTA ~
    Q261=-5          ;MITTAUSKORKEUS ~
    Q320=+0          ;VARMUUSETAISYYS ~
    Q260=+20         ;VARMUUSKORKEUS ~
    Q301=+0          ;AJO VARM.KORKEUDELLE ~
    Q312=+0          ;KOMPENSOINTIAKSELI ~
    Q337=+0          ;ASETA NOLLAAN ~
    Q305=+1          ;NUMERO TAULUKOSSA ~
    Q303=+1          ;MITTA-ARVOJEN SIIRTO ~
    Q380=+90         ;PERUSKULMA
```

7.3.6 Työkierto 404 ASETA PERUSKAANTO (#17 / #1-05-1)

ISO-ohjelmointi

G404

Käyttö

Kosketusjärjestelmän työkierrolla **404** voidaan asettaa haluttu peruskääntö automaattisesti ohjelmanajon aikana tai tallentaa se peruspistetaulukkoon. Voit käyttää myös työkiertoa **404**, kun aktiivinen peruskääntö halutaan asettaa uudelleen.

Ohjeet

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Kosketustyökiertojen **400** ... **499** toteutuksen aikana ei saa olla aktivoituna koordinaattimuunnoksen työkiertoja. Huomaa törmäysvaara!

- Älä aktivoi seuraavia työkiertoja ennen kosketusjärjestelmän työkiertojen käyttöä: työkierto **7 NOLLAPISTE**, työkierto **8 PEILAUS**, työkierto **10 KAANTO**, työkierto **11 MITTAKERROIN** ja **työkierto 26 MITTAKERR.(SUUNTA)**.
- Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.

Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	Q307 Kiertokulman esiasetusarvo Kulman arvo, jolla peruskäännön asetus tulee tehdä. Sisäänsyöttö: **-360.000...+360.000**
	Q305 Esiasetusnumero taulukossa?: Syötä peruspistetalukkoon numero, johon ohjauksen tulee tallentaa määritetty peruskääntö. Sisäänsyötöllä **Q305**=0 tai **Q305**=-1 tallentaa ohjaus määritetyn peruskäännön myös peruskääntövalikkoon (**Kosketus Rot**) käyttötavalla **Käsikäyttö**. **-1**: Aktiivisen peruspisteen ylikirjoitus ja aktivointi **0**: Aktiivisen peruspisteen kopiointi peruspisteriville 0, peruskäännön kirjoitus peruspisteriville 0 ja peruspisteen 0 aktivointi **>1**: Peruskäännön tallennus määriteltyyn peruspisteeseen. Peruspistettä ei aktivoida. Sisäänsyöttö: **-1...99999**

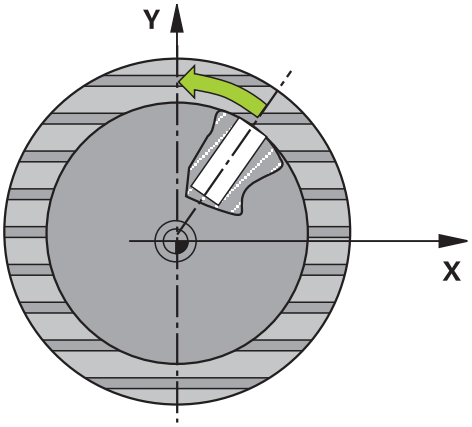
Esimerkki

```
11 TCH PROBE 404 ASETA PERUSKAANTO ~
  Q307=+0                ;KIERTOK. ESIASETUS ~
  Q305=-1                ;NUMERO TAULUKOSSA
```

7.3.7 Työkierto 405 KIERTO C-AKS. YMPARI (#17 / #1-05-1)

ISO-ohjelmointi
G405

Sovellus



Kosketustyökierrolla **405** mitataan,

- aktiivisen koordinaatiston positiivisen Y-akselin ja reiän keskilinjan välinen kulmasiirtymä,
- reiän keskipisteen asetusaseman ja todellisaseman välinen kulmasiirtymä.

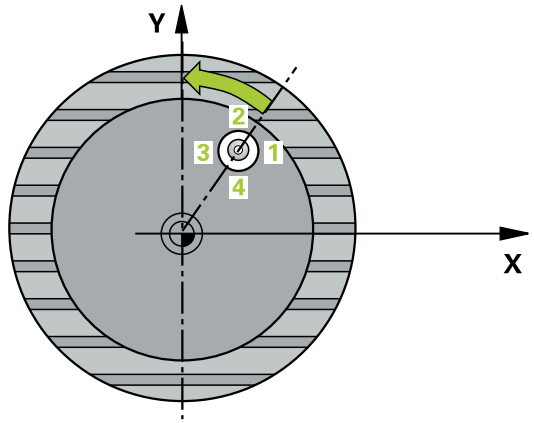
Ohjaus kompensoi mitatun kulmasiirtymän kiertämällä C-akselia. Työkappale saa olla kiinnitetty pyöröpöytään miten tahansa, mutta reiän Y-koordinaatin tulee olla positiivinen. Jos mittaat reiän kulmasiirtymän kosketusjärjestelmän akselilla Y (reikä vaakasuorassa asennossa), saattaa olla tarpeen toteuttaa työkierto useampia kertoja, koska mittausmenetelmän vuoksi vinon asennon mittausepätarkkuus voi olla noin 1%.

HEIDENHEIN suosittelee työkierron **405 KIERTO C-AKS. YMPARI** sijaan tehokkaampaa työkiertoa **1411 KOSKETUS KAHTEEN KAAREEN**.

Käytetyt aiheet

- Työkierto **1411 KOSKETUS KAHTEEN KAAREEN**
  Lisätietoja: "Työkierto 1411 KOSKETUS KAHTEEN KAAREEN (#17 / #1-05-1)", Sivu 152

Työkierron kulku



1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän paikoituslogiikalla ensimmäisen kosketuspisteen **1** esipaikoitusasemaan.

Lisätietoja: "Paikoituslogiikka", Sivu 66

2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisäänsyötettyyn mittauskorkeuteen ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla (sarake **F**). Ohjaus määrää kosketussuunnan automaattisesti ohjelmoidun aloituskulman perusteella.

3 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa ympyränkaaren mukaisesti joko mittauskorkeudella tai varmuuskorkeudella seuraavaan kosketuspisteeseen **2** ja jatkaa siitä edelleen toiseen kosketusliikkeeseen.

4 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän kosketuspisteeseen **3** ja sen jälkeen kosketuspisteeseen **4** ja toteuttaa sitten kolmannen tai neljännen kosketusliikkeen sekä paikoittaa kosketusjärjestelmän määritettyyn reiän keskipisteeseen.

5 Lopuksi ohjaus palauttaa kosketusjärjestelmän varmuuskorkeuteen ja oikaisee työkappaleen asennon pyöröpöytää kiertämällä. Ohjaus kiertää pyöröpöytää niin, että kompensaation jälkeen reiän keskipiste on positiivisen Y-akselin suunnassa tai reiän keskipisteen asetusasemassa. Tämä pätee käytettäessä sekä pystysuoraa että vaakasuoraa kosketusjärjestelmän akselia. Mitattu kulmasiirtymä on käytettävissä myöskin parametrissa **Q150**.

Ohjeet

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Jos taskun mitta ja varmuusetäisyys eivät mahdollista esipaikoitusta kosketuspisteen lähelle, ohjaus tekee kosketuksen alkaen aina taskun keskeltä. Tällöin kosketusjärjestelmä ei aja varmuuskorkeuteen näiden neljän mittauspisteen välillä. Huomaa törmäysvaara!

- Taskun/reiän sisällä ei saa enää olla materiaalia.
- Välttääksesi kosketusjärjestelmän ja työkappaleen välisen törmäyksen määrittele taskun (reiän) asetushalkaisija mieluummin liian **pieneksi** kuin liian suureksi.

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Kosketustyökiertojen **400** ... **499** toteutuksen aikana ei saa olla aktivoituna koordinaattimuunnoksen työkiertoja. Huomaa törmäysvaara!

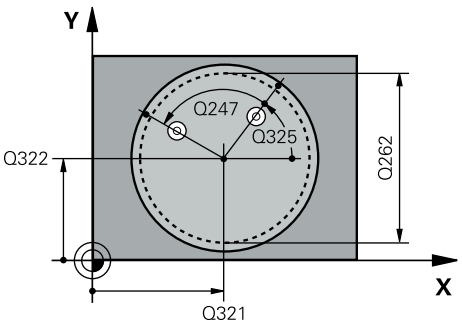
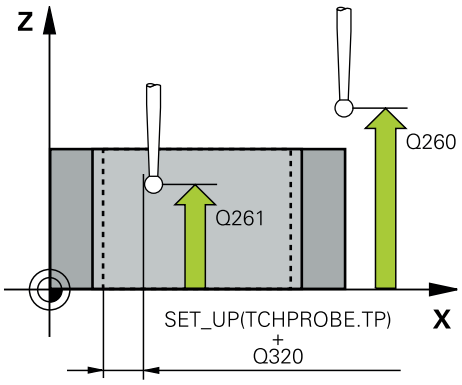
- Älä aktivoi seuraavia työkiertoja ennen kosketusjärjestelmän työkiertojen käyttöä: työkierto **7 NOLLAPISTE**, työkierto **8 PEILAUS**, työkierto **10 KAANTO**, työkierto **11 MITTAKERROIN** ja **työkierto 26 MITTAKERR.(SUUNTA)**.
- Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ohjaus uudelleenasettaa aktiivisen peruskäännön työkierron alussa.

Ohjelmointiohjeet

- Mitä pienemmäksi kulma-askel ohjelmoidaan, sitä epätarkemmin ohjaus laskee ympyrän keskipisteen. Pienin sisäänsyöttöarvo: 5°.

Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	**Q321 1. AKSELIN KESKIVIIVA ?** Reiän keskipiste koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q322 2. AKSELIN KESKIVIIVA ? Reiän keskipiste koneistustason sivuakselilla. Jos ohjelmoit **Q322** = 0, tällöin ohjaus oikaisee reiän keskipisteen positiiviseen Y-akseliin, jos ohjelmoit parametrin **Q322** erisuureksi kuin 0, tällöin ohjaus oikaisee reiän keskipisteen asetusasemaan (kulma joka on reiän keskipisteen tulos). Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q262 Nimellishalkaisija? Ympyrätaskun (reiän) likimääräinen halkaisija. Syötä sisään mieluummin liian pieni kuin liian suuri arvo. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**
	Q325 LÄHTÖKULMA ? Koneistustason pääakselin ja ensimmäisen kosketuspisteen välinen kulma. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-360.000...+360.000**
	Q247 KULMA-ASKEL ? Kahden mittauspisteen välinen kulma, jossa kulmavälin etumerkki määrää kiertosuunnan (- = myötäpäivään), jonka mukaan kosketusjärjestelmä ajaa seuraavaan mittauspisteeseen. Jos mittaat ympyränkaaria täysiympyrän asemesta, käytä pienempiä kulma-askeleita kuin 90°. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: **-120...+120**
	**Q261 Mittauskorkeus kosk.akselilla?** Kosketusakselin kuulan keskipisteen koordinaatit, joiden pitää toteutua mittauksessa. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 VARMUUSRAJA ? Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. **Q320** vaikuttaa lisäävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen **SET_UP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**
	Q260 VARMUUSKORKEUS ? Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Apukuva	Parametri
	Q301 Ajo varmuuskorkeudelle (0/1)? Asetus, joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan mittauspisteiden välillä: **0**: Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella **1**: Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella Sisäänsyöttö: **0**, **1**
	Q337 Nollaa suuntauksen jälkeen? **0**: C-akselin näytön asetus arvoon 0 ja nollapistetaulukon aktiivisen rivin **C_Offset**-määrittely **>0**: Mitatun kulmasiirtymän kirjoitus nollapistetaulukkoon. Rivinumero = arvo parametrista **Q337**. Jos C-siirto on jo valmiiksi syötetty sisään nollapistetaulukkoon, tällöin ohjaus lisää mitatun kulmasiirtymän etumerkit huomioiden. Sisäänsyöttö: **0...2999**

Esimerkki

```
11 TCH PROBE 405 KIERTO C-AKS. YMPARI ~
    Q321=+50          ;1. AKSELIN KESKIV. ~
    Q322=+50          ;2. AKSELIN KESKIV. ~
    Q262=+10          ;NIMELLISHALKAISIJA ~
    Q325=+0           ;LAHTOKULMA ~
    Q247=+90          ;KULMA-ASKEL ~
    Q261=-5           ;MITTAUSKORKEUS ~
    Q320=+0           ;VARMUUSETAISYYS ~
    Q260=+20          ;VARMUUSKORKEUS ~
    Q301=+0           ;AJO VARM.KORKEUDELLE ~
    Q337=+0           ;ASETA NOLLAAN
```

7.3.8 Työkierto 1410 KOSKETUS REUNAAN (#17 / #1-05-1)

ISO-ohjelmointi
G1410

Sovellus

Kosketustyökierrolla **1410** määrität työkappaleen vinon asennon koskettamalla kahta reunalla olevaa pistettä. Tämä työkierto määrittää kierron mitatun kulman ja asetuskulman välisen eron perusteella.

Jos ohjelmoit ennen tätä työkiertoa työkierron **1493 KOSKETUS EKSTRUSION**, ohjaus toistaa kosketuspisteet valittuun suuntaan tietyllä pituudella suoraa pitkin.

Lisätietoja: "Työkierto 1493 KOSKETUS EKSTRUSION (#17 / #1-05-1)", Sivu 361

Työkierto mahdollistaa lisäksi seuraavat toiminnot:

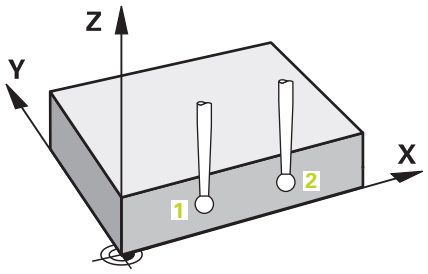
- Jos kosketuspisteen koordinaatteja ei tunneta, työkierto voidaan suorittaa puoliautomaattisessa tilassa.

  Lisätietoja: "Puoliautomaattinen tila", Sivu 111
- Työkiertoa voidaan valvoa valinnaisesti myös toleranssien osalta. Näin voidaan valvoa objektin asemaa ja kokoa.

  Lisätietoja: "Toleranssien arviointi", Sivu 116
- Jos olet määrittänyt tarkan aseman etukäteen, voit määritellä sille työkierrossa oloaseman.

  Lisätietoja: "Hetkellisaseman luovutus", Sivu 118

Työkierron kulku



1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän paikoituslogiikalla ensimmäisen kosketuspisteen **1** esipaikoitusasemaan.

  Lisätietoja: "Paikoituslogiikka", Sivu 66

2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisäänsyötettyyn mittauskorkeuteen **Q1102** ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla **F**.

3 Samalla ohjaus siirtää kosketuspäätä varmuusetäisyyden verran määriteltyä kosketussuuntaa vastaan.

4 Kun **VARMUUSKORKEUSTILA Q1125** ohjelmoidaan, ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän syöttöarvolla **FMAX_PROBE** takaisin varmuuskorkeudelle **Q260**.

5 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa seuraavaan kosketuspisteeseen **2** ja toteuttaa tässä toisen kosketusliikkeen..

6 Sen jälkeen ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeuteen (riippuen parametrista **Q1125**) ja tallentaa lasketun arvon seuraavaan Q-parametriin:

Q-parametrin numero	Merkitys
Q950 ... **Q952**	Ensimmäinen mitattu asema pää-, sivu- ja työkaluakselilla
Q953 ... **Q955**	Toinen mitattu asema pää-, sivu- ja työkaluakselilla
Q964	Mitattu peruskääntö
Q965	Mitattu pöydän kääntö
Q980 ... **Q982**	Ensimmäisen kosketuspisteen mitattu poikkeama
Q983 ... **Q985**	Toisen kosketuspisteen mitattu poikkeama
Q994	Mitattu peruskäännön kulmaero
Q995	Mitattu pöydän kierron kulmaero
Q183	Työkappaleen tila ■ **-1** = ei määritelty ■ **0** = hyväksytty ■ **1** = jälkityöstö ■ **2** = hylätty ■ **3** = kosketusvarsi ei taittunut Ohjaus näyttää työkappaletilan **3** vain työkierron **441 NOPEA KOSKETUS** yhteydessä. **Lisätietoja:** "Työkierto 441 NOPEA KOSKETUS (#17 / #1-05-1)", Sivu 357
Q970	Kun olet ohjelmoinut työkierron **1493 KOSKETUS EKSTRUSION**: Maksimaalinen poikkeama ensimmäisestä kosketuspisteestä
Q971	Kun olet ohjelmoinut työkierron **1493 KOSKETUS EKSTRUSION**: Maksimaalinen poikkeama toisesta kosketuspisteestä

Ohjeet

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Jos et aja kahden objektin tai kosketuspisteen välillä varmuuskorkeudelle, on olemassa törmäysvaara.

- Aja kaikkien objektien tai kosketuspisteiden välillä varmuuskorkeuteen. Ohjelmoi **Q1125 VARMUUSKORKEUSTILA** erisuureksi kuin **-1**.

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Kosketusjärjestelmän työkiertojen **444** ja **14xx** toteutuksessa ei saa olla seuraavia aktiivisia koordinaattimuunnoksia: työkierto **8 PEILAUS**, työkierto **11 MITTAKERROIN**, työkierto **26 MITTAKERR.(SUUNTA)** ja **TRANS MIRROR**. On olemassa törmäysvaara.

- Koordinaattimuunnoksen peruutus ennen työkierron kutsua

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Huomioi kosketusjärjestelmän työkiertojen **14xx** perusteet.

  Lisätietoja: "Kosketusjärjestelmän työkiertojen 14xx perusteet (#17 / #1-05-1)", Sivu 109

Ohje kiertoakseleihin liittyen:

- Jos määrität peruskäännön käännetyssä koneistustasossa, huomioi seuraavaa:
  - Jos kiertoakseleiden koordinaatit ja määritelty kääntökulma (3D-ROT) täsmäävät yhteen, koneistustaso yhdenmukainen. Ohjaus laskee peruskäännön sisäänsyötön koordinaattijärjestelmässä **I-CS**.
  - Jos kiertoakseleiden koordinaatit ja määritelty kääntökulma (3D-ROT) eivät täsmää yhteen, koneistustaso ei ole yhdenmukainen. Ohjaus laskee peruskäännön työkappaleen koordinaatistossa **W-CS** työkaluakselista riippuen.
- Valinnaisella koneparametrilla **chkTiltingAxes** (nro 204601) koneen valmistaja määrittelee, tarkastaako ohjaus kääntitilanteiden täsmäyksen. Jos parametrissa ei ole määritelty tarkastusta, ohjaus ottaa käyttöön pääsääntöisesti yhdenmukaisen koneistustason. Peruskäännön laskenta tapahtuu sitten **I-CS**-koordinaatistossa.

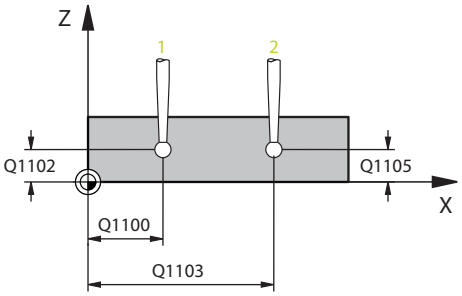
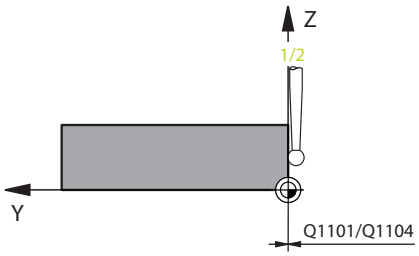
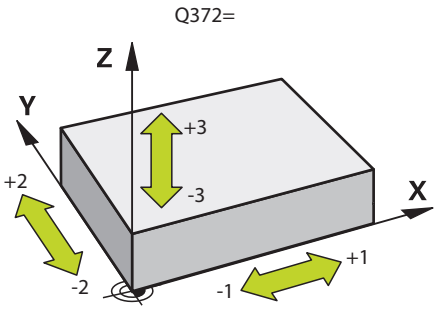
Pyöröpöydän akselin suuntaus:

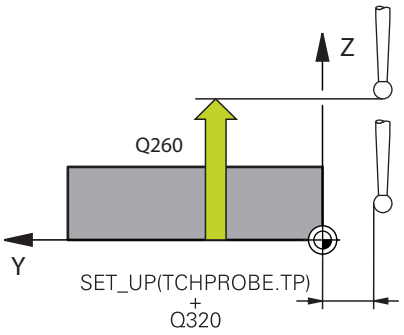
- Ohjaus voi suunnata pyöröpöydän vain, jos mitattu kierto voidaan korjata pyöröpöydän akselin kautta. Tämä on ensimmäinen pyöröpöydän akseli työkappaleesta lähtien.
- Pyöröpöydän akselien suuntaamiseksi (**Q1126** erisuuri kuin 0), on vastaanotettava kierto (**Q1121** erisuuri kuin 0). Muuten ohjaus antaa virheilmoituksen.
- Suuntaus pyöröpöydän akselilla onnistuu vain, jos et aseta sitä ennen peruskääntöä.

Lisätietoja: "Esimerkki: Peruskäännön määritys tason ja kahden reiän avulla", Sivu 186

Lisätietoja: "Esimerkki: Pyöröpöydän suuntaus kahden reiän avulla", Sivu 188

Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	**Q1100 1. asetusasema pääakselilla?** Ensimmäisen kosketuspisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason pääakselilla Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoisesti **?**, **-**, **+** tai **@** ■ **?**: Puoliautomaattinen tila, katso Sivu 111 ■ **-**, **+**: Toleranssien arviointi, katso Sivu 116 ■ **@**: Oloaseman luovutus, katso Sivu 118
	**Q1101 1. asetusasema sivuakselilla?** Ensimmäisen kosketuspisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason sivuakselilla Sisäänsyöttö: **-99999.9999...9999.9999** vaihtoehtoinen valinnainen määrittely, katso **Q1100**
	Q1102 1. asetusasema työkaluakselilla? Ensimmäisen kosketuspisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason sivuakselilla. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...9999.9999** vaihtoehtoinen valinnainen määrittely, katso **Q1100**
	Q1103 2. asetusasema pääakselilla? Toisen kosketuspisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason pääakselilla Sisäänsyöttö: **-99999.9999...9999.9999** vaihtoehtoinen valinnainen määrittely, katso **Q1100**
	Q1104 2. asetusasema sivuakselilla? Toisen kosketuspisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason sivuakselilla Sisäänsyöttö: **-99999.9999...9999.9999** vaihtoehtoinen valinnainen määrittely, katso **Q1100**
	**Q1105 2. asetusasema työkaluakselilla?** Toisen kosketuspisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason työkaluakselilla Sisäänsyöttö: **-99999.9999...9999.9999** vaihtoehtoinen valinnainen määrittely, katso **Q1100**
	Q372 Kosketussuunta (-3...+3)? Akseli, jonka suuntaan kosketuksen tulee tapahtua: Määrittele etumerkillä, liikkuuko ohjaus ympyrärataa myötä- vai vastapäivään. Sisäänsyöttö: **-3**, **-2**, **-1**, **+1**, **+2**, **+3**

Apukuva	Parametri
	**Q320 VARMUUSRAJA ?** Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. **Q320** vaikuttaa lisäävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen **SET_UP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF** **Q260 VARMUUSKORKEUS ?** Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF** **Q1125 Ajetaanko varmuuskorkeudelle?** Paikoitusmenettely kosketusasemien välissä: **-1**: Ei ajoa varmuuskorkeudelle. **0**: Ajo varmuuskorkeudelle ennen työkiertoa ja sen jälkeen. Esipaikoitus tapahtuu syöttöarvolla **FMAX_PROBE**. **1**: Ajo varmuuskorkeudelle ennen objektia ja sen jälkeen. Esipaikoitus tapahtuu syöttöarvolla **FMAX_PROBE**. **2**: Ajo varmuuskorkeudelle ennen jokaista kosketuspistettä ja sen jälkeen. Esipaikoitus tapahtuu syöttöarvolla **FMAX_PROBE**. Sisäänsyöttö: **-1**, **0**, **+1**, **+2** **Q309 Reaktio toleranssivirheellä?** Reaktio toleranssin ylityksessä: **0**: Jos toleranssi ylittyy, ohjelmanajoa ei keskeytetä. Ohjaus ei avaa ikkunaa tuloksilla. **1**: Jos toleranssi ylittyy, ohjelmanajo keskeytetään. Ohjaus avaa ikkunan tuloksilla. **2**: Ohjaus ei avaa jälkityöstön yhteydessä ikkunaa tuloksilla. Kun oloasema on hylkäysalueella, ohjaus avaa ikkunan tuloksilla ja keskeyttää ohjelmanajon. Sisäänsyöttö: **0**, **1**, **2**

Apukuva	Parametri
	Q1126 Kiertoakselin suuntaus? Kiertoakselien paikoitus aseteltua koneistusta varten: **0**: Nykyisen kiertoakseliaseman säilyttäminen. **1**: Kiertoakselin automaattinen paikoitus ja työkalun kärjen seuranta tässä yhteydessä (**MOVE**). Työkappaleen ja kosketusjärjestelmän suhteellinen asema ei muutu. Ohjaus suorittaa tasausliikkeen lineaariakselilla. **2**: Kiertoakselin automaattinen paikoitus ilman työkalun kärjen seurantaa (**TURN**). Sisäänsyöttö: **0**, **1**, **2**
	Q1120 Vastaanottoasema? Määrittely, korjaako ohjaus aktiivisen peruspisteen: **0**: Ei rajoitusta **1**: Korjaus suhteessa 1. kosketuspisteeseen. Ohjaus korjaa aktiivisen peruspisteen 1. kosketuspisteen asetus- ja oloaseman poikkeamalla. **2**: Korjaus suhteessa 2. kosketuspisteeseen. Ohjaus korjaa aktiivisen peruspisteen 2. kosketuspisteen asetus- ja oloaseman poikkeamalla. **3**: Korjaus suhteessa määritettyyn kosketuspisteeseen Ohjaus korjaa aktiivisen peruspisteen määritetyn kosketuspisteen asetus- ja oloaseman poikkeamalla. Sisäänsyöttö: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q1121 Kierron vastaanotto? Määrittele, tuleeko ohjauksen ottaa käyttöön määritetty vino asento: **0**: Ei peruskääntöä **1**: Peruskäännön asetus: Ohjaus vastaanottaa vinon aseman perusmuunnokseksi peruspistetaulukkoon. **2**: Pyöröpöydän kääntö: Ohjaus vastaanottaa vinon aseman siirtoarvoksi peruspistetaulukkoon. Sisäänsyöttö: **0**, **1**, **2**

Esimerkki

```
11 TCH PROBE 1410 KOSKETUS REUNAAN ~
  Q1100=+0          ;1. PISTE PAAAKSELIL. ~
  Q1101=+0          ;1. PISTE SIVUAKS. ~
  Q1102=+0          ;1. PISTE TK-AKS. ~
  Q1103=+0          ;2. PISTE PAAAKSELIL. ~
  Q1104=+0          ;2. PISTE SIVUAKS. ~
  Q1105=+0          ;2. PISTE TK-AKS. ~
  Q372=+1           ;KOSKETUSSUUNTA ~
  Q320=+0           ;VARMUUSETAISYYS ~
  Q260=+100         ;VARMUUSKORKEUS ~
  Q1125=+2          ;VARMUUSKORKEUSTILA ~
  Q309=+0           ;VIRHEREAKTIO ~
  Q1126=+0          ;KIERTOAKSELIN SUUNT. ~
  Q1120=+0          ;VASTAANOTTOASEMA ~
  Q1121=+0          ;KIERRON VASTAANOTTO
```

7.3.9 Työkierto 1411 KOSKETUS KAHTEEN KAAREEN (#17 / #1-05-1)

ISO-ohjelmointi

G1411

Sovellus

Kosketustyökierto **1411** mittaa kahden reiän tai tapin keskipisteet ja laskee kummankin keskipisteen avulla liityntäsuoran. Tämä työkierto määrittää kierron koneistustasossa mitatun kulman ja asetuskulman välisen eron perusteella.

Jos ohjelmoit ennen tätä työkiertoa työkierron **1493 KOSKETUS EKSTRUSION**, ohjaus toistaa kosketuspisteet valittuun suuntaan tietyllä pituudella suoraa pitkin.

Lisätietoja: "Työkierto 1493 KOSKETUS EKSTRUSION (#17 / #1-05-1)", Sivu 361

Työkierto mahdollistaa lisäksi seuraavat toiminnot:

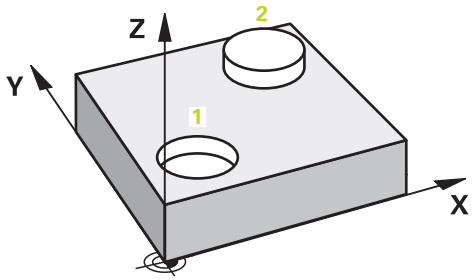
- Jos kosketuspisteen koordinaatteja ei tunneta, työkierto voidaan suorittaa puoli-automaattisessa tilassa.

  Lisätietoja: "Puoliautomaattinen tila", Sivu 111
- Työkiertoa voidaan valvoa valinnaisesti myös toleranssien osalta. Näin voidaan valvoa objektin asemaa ja kokoa.

  Lisätietoja: "Toleranssien arviointi", Sivu 116
- Jos olet määrittänyt tarkan aseman etukäteen, voit määritellä sille työkierrossa oloaseman.

  Lisätietoja: "Hetkellisaseman luovutus", Sivu 118

Työkierron kulku



1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän arvolla **FMAX** (kosketusjärjestelmätaulukosta) paikoituslogiikalla ensimmäisen kosketuskohteen **1** esipaikoitusasemaan.

Lisätietoja: "Paikoituslogiikka", Sivu 66

2 Kosketusjärjestelmä ajaa arvolla **FMAX** (kosketusjärjestelmätaulukosta) annettuun mittauskorkeuteen **Q1102**.

3 Kosketusten lukumäärästä **Q423** riippuen kosketusjärjestelmä luo koskettuspisteet ja määrittää ensimmäisen reiän tai tapin keskipisteen.

4 Jos olet ohjelmoinut parametrin **VARMUUSKORKEUSTILA Q1125**, ohjaus siirtää kosketusjärjestelmän varmuuskorkeudelle kosketuspisteiden aikana tai kosketuskohteen lopussa. Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän näiden toimenpiteiden aikana kosketusjärjestelmätaulukon arvolla **FMAX**.

5 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän toisen kosketuskohteen **2** esipaikoitusasemaan ja toistaa vaiheet 2–4.

6 Lopuksi ohjaus tallentaa määritetyt arvot seuraaviin Q-parametreihin:

Q-parametrin numero	Merkitys
Q950 ... **Q952**	Ensimmäinen mitattu ympyrän keskipiste pää-, sivu- ja työkaluakselilla
Q953 ... **Q955**	Toinen mitattu ympyrän keskipiste pää-, sivu- ja työkaluakselilla
Q964	Mitattu peruskääntö
Q965	Mitattu pöydän kääntö
Q966 ... **Q967**	Ensimmäinen ja toinen mitattu halkaisija
Q980 ... **Q982**	Ensimmäisen ympyräkeskipisteen mitattu poikkeama
Q983 ... **Q985**	Toisen ympyräkeskipisteen mitattu poikkeama
Q994	Mitattu peruskäännön kulmaero
Q995	Mitattu pöydän kierron kulmaero
Q996 ... **Q997**	Mitattu poikkeama halkaisijalle
Q183	Työkappaleen tila ■ **-1** = ei määritelty ■ **0** = hyväksytty ■ **1** = jälkityöstö ■ **2** = hylätty ■ **3** = kosketusvarsi ei taittunut Ohjaus näyttää työkappaletilan **3** vain työkierron **441 NOPEA KOSKETUS** yhteydessä. **Lisätietoja:** "Työkierto 441 NOPEA KOSKETUS (#17 / #1-05-1)", Sivu 357
Q970	Kun olet ohjelmoinut työkierron **1493 KOSKETUS EKSTRUSION**: Maksimaalinen poikkeama ensimmäisestä ympyräkeskipisteestä
Q971	Kun olet ohjelmoinut työkierron **1493 KOSKETUS EKSTRUSION**: Maksimaalinen poikkeama toisesta ympyräkeskipisteestä
Q973	Kun olet ohjelmoinut työkierron **1493 KOSKETUS EKSTRUSION**: Maksimaalinen poikkeama halkaisijasta 1
Q974	Kun olet ohjelmoinut työkierron **1493 KOSKETUS EKSTRUSION**: Maksimaalinen poikkeama halkaisijasta 2

Käyttöohje

- Jos reikä on liian pieni ohjelmoidun varmuusetäisyyden noudattamiseksi, avautuu ikkuna. Ohjaus näyttää ikkunassa reiän asetusmitan, kalibroidun kosketuskulman säteen ja vielä mahdollisen varmuusetäisyyden.

  Seuraavat mahdollisuudet ovat olemassa:

  - Jos törmäysvaaraa ei ole, voit suorittaa työkierron valintaikkunasta saaduilla arvoilla valitsemalla **NC-käyntiin**. Vaikuttava varmuusetäisyys pienenee näytettyyn arvoon vain tämän kohteen osalta.
  - Voit lopettaa työkierron valitsemalla Lopeta.

Ohjeet

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Jos et aja kahden objektin tai kosketuspisteen välillä varmuuskorkeudelle, on olemassa törmäysvaara.

- Aja kaikkien objektien tai kosketuspisteiden välillä varmuuskorkeuteen. Ohjelmoi **Q1125 VARMUUSKORKEUSTILA** erisuureksi kuin **-1**.

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Kosketusjärjestelmän työkiertojen **444** ja **14xx** toteutuksessa ei saa olla seuraavia aktiivisia koordinaattimuunnoksia: työkierto **8 PEILAUS**, työkierto **11 MITTAKERROIN**, työkierto **26 MITTAKERR.(SUUNTA)** ja **TRANS MIRROR**. On olemassa törmäysvaara.

- Koordinaattimuunnoksen peruutus ennen työkierron kutsua

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Huomioi kosketusjärjestelmän työkiertojen **14xx** perusteet.

  Lisätietoja: "Kosketusjärjestelmän työkiertojen 14xx perusteet (#17 / #1-05-1)", Sivu 109

Ohje kiertoakseleihin liittyen:

- Jos määrität peruskäännön käännetyssä koneistustasossa, huomioi seuraavaa:
  - Jos kiertoakseleiden koordinaatit ja määritelty kääntökulma (3D-ROT) täsmäävät yhteen, koneistustaso yhdenmukainen. Ohjaus laskee peruskäännön sisäänsyötön koordinaattijärjestelmässä **I-CS**.
  - Jos kiertoakseleiden koordinaatit ja määritelty kääntökulma (3D-ROT) eivät täsmää yhteen, koneistustaso ei ole yhdenmukainen. Ohjaus laskee peruskäännön työkappaleen koordinaatistossa **W-CS** työkaluakselista riippuen.
- Valinnaisella koneparametrilla **chkTiltingAxes** (nro 204601) koneen valmistaja määrittelee, tarkastaako ohjaus kääntitilanteiden täsmäyksen. Jos parametrissa ei ole määritelty tarkastusta, ohjaus ottaa käyttöön pääsääntöisesti yhdenmukaisen koneistustason. Peruskäännön laskenta tapahtuu sitten **I-CS**-koordinaatistossa.

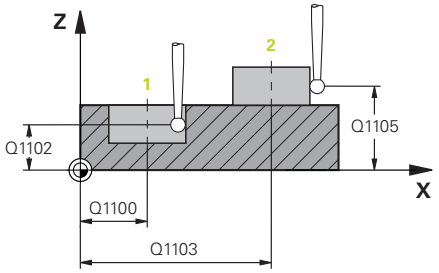
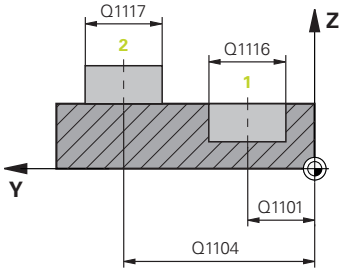
Pyöröpöydän akselin suuntaus:

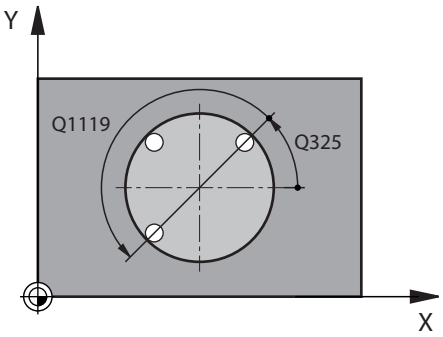
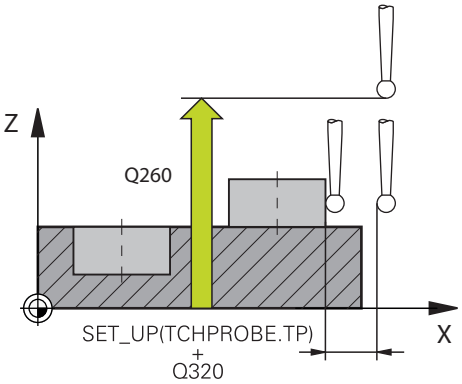
- Ohjaus voi suunnata pyöröpöydän vain, jos mitattu kierto voidaan korjata pyöröpöydän akselin kautta. Tämä on ensimmäinen pyöröpöydän akseli työkappaleesta lähtien.
- Pyöröpöydän akselien suuntaamiseksi (**Q1126** erisuuri kuin 0), on vastaanotettava kierto (**Q1121** erisuuri kuin 0). Muuten ohjaus antaa virheilmoituksen.
- Suuntaus pyöröpöydän akselilla onnistuu vain, jos et aseta sitä ennen peruskääntöä.

Lisätietoja: "Esimerkki: Peruskäännön määritys tason ja kahden reiän avulla", Sivu 186

Lisätietoja: "Esimerkki: Pyöröpöydän suuntaus kahden reiän avulla", Sivu 188

Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	**Q1100 1. asetusasema pääakselilla?** Keskipisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason pääakselilla. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** Vaihtoehtoinen määrittely **?**, **+**, **-** tai **@**: ■ **"?..."**: Puoliautomaattinen tila, katso Sivu 111 ■ **"...-...+..."**: Toleranssien arviointi, katso Sivu 116 ■ **"...@..."**: Oloaseman luovutus, katso Sivu 118
	**Q1101 1. asetusasema sivuakselilla?** Keskipisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason sivuakselilla Sisäänsyöttö: **-99999.9999...9999.9999** valinnainen määrittely, katso **Q1100**
	Q1102 1. asetusasema työkaluakselilla? Ensimmäisen kosketuspisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason sivuakselilla. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...9999.9999** vaihtoehtoinen valinnainen määrittely, katso **Q1100**
	Q1116 Halkaisija 1. asema? Ensimmäisen reiän tai ensimmäisen tapin halkaisija. Sisäänsyöttö: **0...9999.9999** Vaihtoehtoinen valinnainen määrittely: ■ **"...-...+..."**: Toleranssien arviointi, katso Sivu 116
	Q1103 2. asetusasema pääakselilla? Keskipisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason pääakselilla. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...9999.9999** vaihtoehtoinen valinnainen määrittely, katso **Q1100**
	Q1104 2. asetusasema sivuakselilla? Keskipisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason sivuakselilla. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...9999.9999** vaihtoehtoinen valinnainen määrittely, katso **Q1100**
	Q1105 2. asetusasema työkaluakselilla? Toisen kosketuspisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason työkaluakselilla Sisäänsyöttö: **-99999.9999...9999.9999** vaihtoehtoinen valinnainen määrittely, katso **Q1100**

Apukuva	Parametri
	Q1117 Halkaisija 2. asema? Toisen reiän tai toisen tapin halkaisija. Sisäänsyöttö: **0...9999.9999** Vaihtoehtoinen valinnainen määrittely: **"...-...+..."**: Toleranssien arviointi, katso Sivu 116
	Q1115 Geometriatyyppi (0-3)? Kosketuskohteen tyyppi: **0**: 1. asema=Reikä ja 2. asema=Reikä **1**: 1. asema=Tappi ja 2. asema=Tappi **2**: 1. asema=Reikä ja 2. asema=Tappi **3**: 1. asema=Tappi ja 2. asema=Reikä Sisäänsyöttö: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q423 Kosketusten lukumäärä? Kosketuspisteiden lukumäärä halkaisijan mitalla Sisäänsyöttö: **3**, **4**, **5**, **6**, **7**, **8**
	**Q325 LÄHTÖKULMA ?** Koneistustason pääakselin ja ensimmäisen kosketuspisteen välinen kulma. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-360.000...+360.000**
	Q1119 Piirin avautumiskulma? Kulma-alue johon kosketukset on jaettu. Sisäänsyöttö: **-359.999...+360.000**
	**Q320 VARMUUSRAJA ?** Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. **Q320** vaikuttaa lisäksi parametriin **SET_UP** (kosketusjärjestelmän taulukko) ja vain peruspisteen kosketuksessa kosketusakselilla. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**
	Q260 VARMUUSKORKEUS ? Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Apukuva	Parametri
	Q1125 Ajetaanko varmuuskorkeudelle? Paikoitusmenettely kosketusasemien välissä: **-1**: Ei ajoa varmuuskorkeudelle. **0**: Ajo varmuuskorkeudelle ennen työkiertoa ja sen jälkeen. Esipaikoitus tapahtuu syöttöarvolla **FMAX_PROBE**. **1**: Ajo varmuuskorkeudelle ennen objektia ja sen jälkeen. Esipaikoitus tapahtuu syöttöarvolla **FMAX_PROBE**. **2**: Ajo varmuuskorkeudelle ennen jokaista kosketuspistettä ja sen jälkeen. Esipaikoitus tapahtuu syöttöarvolla **FMAX_PROBE**. Sisäänsyöttö: **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q309 Reaktio toleranssivirheellä? Reaktio toleranssin ylityksessä: **0**: Jos toleranssi ylittyy, ohjelmanajoa ei keskeytetä. Ohjaus ei avaa ikkunaa tuloksilla. **1**: Jos toleranssi ylittyy, ohjelmanajo keskeytetään. Ohjaus avaa ikkunan tuloksilla. **2**: Ohjaus ei avaa jälkityöstön yhteydessä ikkunaa tuloksilla. Kun oloasema on hylkäysalueella, ohjaus avaa ikkunan tuloksilla ja keskeyttää ohjelmanajon. Sisäänsyöttö: **0**, **1**, **2**
	Q1126 Kiertoakselin suuntaus? Kiertoakselien paikoitus aseteltua koneistusta varten: **0**: Nykyisen kiertoakseliaseman säilyttäminen. **1**: Kiertoakselin automaattinen paikoitus ja työkalun kärjen seuranta tässä yhteydessä (**MOVE**). Työkappaleen ja kosketusjärjestelmän suhteellinen asema ei muutu. Ohjaus suorittaa tasausliikkeen lineaariakselilla. **2**: Kiertoakselin automaattinen paikoitus ilman työkalun kärjen seurantaa (**TURN**). Sisäänsyöttö: **0**, **1**, **2**
	Q1120 Vastaanottoasema? Määrittely, korjaako ohjaus aktiivisen peruspisteen: **0**: Ei rajoitusta **1**: Korjaus suhteessa 1. kosketuspisteeseen. Ohjaus korjaa aktiivisen peruspisteen 1. kosketuspisteen asetus- ja oloaseman poikkeamalla. **2**: Korjaus suhteessa 2. kosketuspisteeseen. Ohjaus korjaa aktiivisen peruspisteen 2. kosketuspisteen asetus- ja oloaseman poikkeamalla. **3**: Korjaus suhteessa määritettyyn kosketuspisteeseen Ohjaus korjaa aktiivisen peruspisteen määritetyn kosketuspisteen asetus- ja oloaseman poikkeamalla. Sisäänsyöttö: **0**, **1**, **2**, **3**

Apukuva	Parametri
	Q1121 Kierron vastaanotto? Määrittele, tuleeko ohjauksen ottaa käyttöön määritetty vino asento: **0**: Ei peruskääntöä **1**: Peruskäännön asetus: Ohjaus vastaanottaa vinon aseman perusmuunnokseksi peruspistetaulukkoon. **2**: Pyöröpöydän kääntö: Ohjaus vastaanottaa vinon aseman siirtoarvoksi peruspistetaulukkoon. Sisäänsyöttö: **0**, **1**, **2**

Esimerkki

```
11 TCH PROBE 1411 KOSKETUS KAHTEEN KAAREEN ~
  Q1100=+0          ;1. PISTE PAAAKSELIL. ~
  Q1101=+0          ;1. PISTE SIVUAKS. ~
  Q1102=+0          ;1. PISTE TK-AKS. ~
  Q1116=+0          ;HALKAISIJA 1 ~
  Q1103=+0          ;2. PISTE PAAAKSELIL. ~
  Q1104=+0          ;2. PISTE SIVUAKS. ~
  Q1105=+0          ;2. PISTE TK-AKS. ~
  Q1117=+0          ;HALKAISIJA 2 ~
  Q1115=+0          ;GEOMETRIATYYPPI ~
  Q423=+4           ;LKM KOSK.PISTEISTA ~
  Q325=+0           ;LAHTOKULMA ~
  Q1119=+360        ;AVATUMISKULMA ~
  Q320=+0           ;VARMUUSETAISYYS ~
  Q260=+100         ;VARMUUSKORKEUS ~
  Q1125=+2          ;VARMUUSKORKEUSTILA ~
  Q309=+0           ;VIRHEREAKTIO ~
  Q1126=+0          ;KIERTOAKSELIN SUUNT. ~
  Q1120=+0          ;VASTAANOTTOASEMA ~
  Q1121=+0          ;KIERRON VASTAANOTTO
```

7.3.10 Työkierto 1412 KOSKETUS VINOON REUNAAN (#17 / #1-05-1)

ISO-ohjelmointi

G1412

Sovellus

Kosketustyökierrolla **1412** määrität työkappaleen vinon asennon koskettamalla kahta vinolla reunalla olevaa pistettä. Tämä työkierto määrittää kierron mitatun kulman ja asetuskulman välisen eron perusteella.

Jos ohjelmoit ennen tätä työkiertoa työkierron **1493 KOSKETUS EKSTRUSION**, ohjaus toistaa kosketuspisteet valittuun suuntaan tietyllä pituudella suoraa pitkin.

Lisätietoja: "Työkierto 1493 KOSKETUS EKSTRUSION (#17 / #1-05-1)", Sivu 361

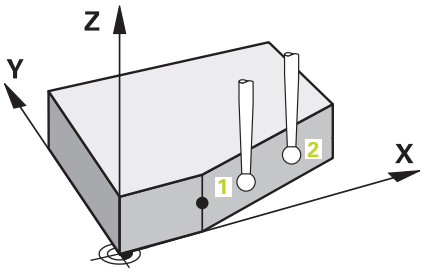
Työkierto mahdollistaa lisäksi seuraavat toiminnot:

- Jos kosketuspisteen koordinaatteja ei tunneta, työkierto voidaan suorittaa puoliautomaattisessa tilassa.

  Lisätietoja: "Puoliautomaattinen tila", Sivu 111
- Jos olet määrittänyt tarkan aseman etukäteen, voit määritellä sille työkierrossa oloaseman.

  Lisätietoja: "Hetkellisaseman luovutus", Sivu 118

Työkierron kulku



1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän paikoituslogiikalla ensimmäisen kosketuspisteen **1** esipaikoitusasemaan.

  Lisätietoja: "Paikoituslogiikka", Sivu 66

2 Sen jälkeen ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän sisäänsyötettyyn mittauskorkeuteen **Q1102** ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla **F**.

3 Samalla ohjaus siirtää kosketuspäätä varmuusetäisyyden verran määriteltyä kosketussuuntaa vastaan.

4 Kun **VARMUUSKORKEUSTILA Q1125** ohjelmoidaan, ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän syöttöarvolla **FMAX_PROBE** takaisin varmuuskorkeudelle **Q260**.

5 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa kosketuspisteeseen **2** ja toteuttaa tässä toisen kosketusliikkeen.

6 Sen jälkeen ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeuteen (riippuen parametrista **Q1125**) ja tallentaa lasketun arvon seuraavaan Q-parametriin:

Q-parametrin numero	Merkitys
Q950 ... **Q952**	Ensimmäinen mitattu asema pää-, sivu- ja työkaluakselilla
Q953 ... **Q955**	Toinen mitattu asema pää-, sivu- ja työkaluakselilla
Q964	Mitattu peruskääntö
Q965	Mitattu pöydän kääntö
Q980 ... **Q982**	Ensimmäisen kosketuspisteen mitattu poikkeama
Q983 ... **Q985**	Toisen kosketuspisteen mitattu poikkeama
Q994	Mitattu peruskäännön kulmaero
Q995	Mitattu pöydän kierron kulmaero
Q183	Työkappaleen tila ■ **-1** = ei määritelty ■ **0** = hyväksytty ■ **1** = jälkityöstö ■ **2** = hylätty ■ **3** = kosketusvarsi ei taittunut Ohjaus näyttää työkappaletilan **3** vain työkierron **441 NOPEA KOSKETUS** yhteydessä. **Lisätietoja:** "Työkierto 441 NOPEA KOSKETUS (#17 / #1-05-1)", Sivu 357
Q970	Kun olet ohjelmoinut työkierron **1493 KOSKETUS EKSTRUSION**: Maksimaalinen poikkeama ensimmäisestä kosketuspisteestä
Q971	Kun olet ohjelmoinut työkierron **1493 KOSKETUS EKSTRUSION**: Maksimaalinen poikkeama toisesta kosketuspisteestä

Ohjeet

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Jos et aja kahden objektin tai kosketuspisteen välillä varmuuskorkeudelle, on olemassa törmäysvaara.

- Aja kaikkien objektien tai kosketuspisteiden välillä varmuuskorkeuteen. Ohjelmoi **Q1125 VARMUUSKORKEUSTILA** erisuureksi kuin **-1**.

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Kosketusjärjestelmän työkiertojen **444** ja **14xx** toteutuksessa ei saa olla seuraavia aktiivisia koordinaattimuunnoksia: työkierto **8 PEILAUS**, työkierto **11 MITTAKERROIN**, työkierto **26 MITTAKERR.(SUUNTA)** ja **TRANS MIRROR**. On olemassa törmäysvaara.

- Koordinaattimuunnoksen peruutus ennen työkierron kutsua

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Jos ohjelmoit toleranssin parametrissa **Q1100**, **Q1101** tai **Q1102**, se perustuu ohjelmoituihin nimellisasemiin eikä vinoreunalla oleviin kosketuspisteisiin. Ohjelmoidaksesi toleranssin pintanormaalille vinoreunaa pitkin käytä parametria **TOLERANSSI QS400**.
- Huomioi kosketusjärjestelmän työkiertojen **14xx** perusteet.

  Lisätietoja: "Kosketusjärjestelmän työkiertojen 14xx perusteet (#17 / #1-05-1)", Sivu 109

Ohje kiertoakseleihin liittyen:

- Jos määrität peruskäännön käännetyssä koneistustasossa, huomioi seuraavaa:
  - Jos kiertoakseleiden koordinaatit ja määritelty kääntökulma (3D-ROT) täsmäävät yhteen, koneistustaso yhdenmukainen. Ohjaus laskee peruskäännön sisäänsyötön koordinaattijärjestelmässä **I-CS**.
  - Jos kiertoakseleiden koordinaatit ja määritelty kääntökulma (3D-ROT) eivät täsmää yhteen, koneistustaso ei ole yhdenmukainen. Ohjaus laskee peruskäännön työkappaleen koordinaatistossa **W-CS** työkaluakselista riippuen.
- Valinnaisella koneparametrilla **chkTiltingAxes** (nro 204601) koneen valmistaja määrittelee, tarkastaako ohjaus kääntitilanteiden täsmäyksen. Jos parametrissa ei ole määritelty tarkastusta, ohjaus ottaa käyttöön pääsääntöisesti yhdenmukaisen koneistustason. Peruskäännön laskenta tapahtuu sitten **I-CS**-koordinaatistossa.

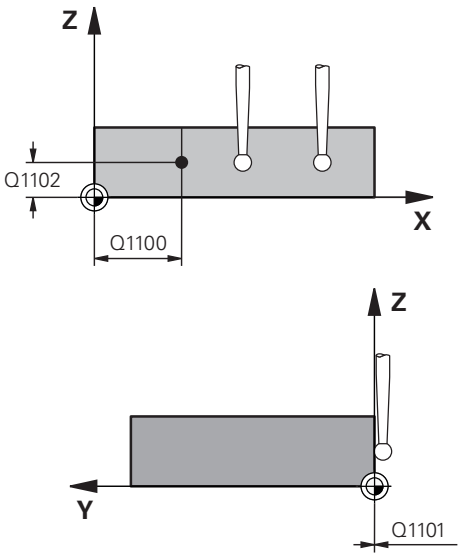
Pyöröpöydän akselin suuntaus:

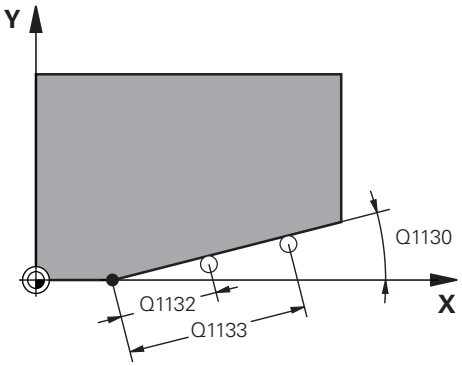
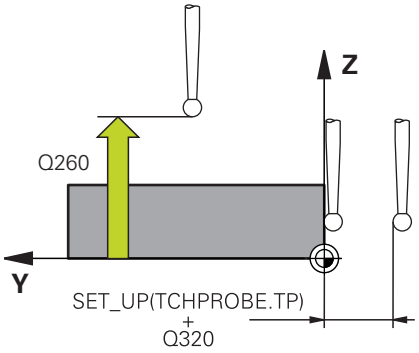
- Ohjaus voi suunnata pyöröpöydän vain, jos mitattu kierto voidaan korjata pyöröpöydän akselin kautta. Tämä on ensimmäinen pyöröpöydän akseli työkappaleesta lähtien.
- Pyöröpöydän akselien suuntaamiseksi (**Q1126** erisuuri kuin 0), on vastaanotettava kierto (**Q1121** erisuuri kuin 0). Muuten ohjaus antaa virheilmoituksen.
- Suuntaus pyöröpöydän akselilla onnistuu vain, jos et aseta sitä ennen peruskääntöä.

Lisätietoja: "Esimerkki: Peruskäännön määritys tason ja kahden reiän avulla", Sivu 186

Lisätietoja: "Esimerkki: Pyöröpöydän suuntaus kahden reiän avulla", Sivu 188

Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	**Q1100 1. asetusasema pääakselilla?** Absoluuttinen asetusasema, josta vino reuna alkaa pääakselilla. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoisesti **?**, **+**, **-** tai **@** ■ **?**: Puoliautomaattinen tila, katso Sivu 111 ■ **-, +**: Toleranssien arviointi, katso Sivu 116 ■ **@**: Oloaseman luovutus, katso Sivu 118
	Q1101 1. asetusasema sivuakselilla? Absoluuttinen asetusasema, josta vino reuna alkaa sivuakselissa. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen valinnainen määrittely, katso **Q1100**
	Q1102 1. asetusasema työkaluakselilla? Ensimmäisen kosketuspisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason sivuakselilla. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...9999.9999** vaihtoehtoinen valinnainen määrittely, katso **Q1100**
	QS400 Toleranssimäärittely? Työkierron valvoma toleranssialue. Toleranssi määrittelee pintanormaalin sallitun poikkeaman vinoa reunaa pitkin. Ohjaus määrittää poikkeaman asetuskoordinaattien ja todellisten hetkelliskoordinaattien avulla. Esimerkit: ■ **QS400 ="0.4-0.1"** tarkoittaa: Ylämittapoikkeama = Asetuskoordinaatti +0,4, Alamittapoikkeama = Asetuskoordinaatti -0,1. Työkierrolle on olemassa seuraava toleranssialue: "Asetuskoordinaatti +0.4" ... "Asetuskoordinaatti -0.1". ■ **QS400 =" "**: Ei toleranssin valvontaa. ■ **QS400 ="0"**: Ei toleranssin valvontaa. ■ **QS400 ="0.1+0.1"** : Ei toleranssin valvontaa. Sisäänsyöttö: Maks. **255** merkkiä

Apukuva	Parametri
	**Q1130 1. suoran asetuskulma?** Ensimmäisen suoran asetuskulma Sisäänsyöttö: **-180...+180**
	Q1131 1. suoran kosketussuunta? Ensimmäisen reunan kosketussuunta: **+1**: Kiertää kosketussuuntaa +90° asetuskulmaan **Q1130** ja koskettaa asetusreunaan suorassa kulmassa. **-1**: Kiertää kosketussuuntaa -90° asetuskulmaan **Q1130** ja koskettaa asetusreunaan suorassa kulmassa. Sisäänsyöttö: **-1**, **+1**
	Q1132 1. suoran ensimmäinen etäisyys? Vinon reunan alkupisteen ja ensimmäisen kosketuspisteen välinen etäisyys. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: **-999 999...+999 999**
	Q1133 1. suoran toinen etäisyys? Vinon reunan alkupisteen ja toisen kosketuspisteen välinen etäisyys. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: **-999 999...+999 999**
	Q1139 Objektin (1-3) taso? Taso, jossa ohjaus tulkitsee asetuskulman **Q1130** ja kosketussuunnan **Q1131**. **1**: YZ-taso **2**: ZX-taso **3**: XY-taso Sisäänsyöttö: **1**, **2**, **3**
	**Q320 VARMUUSRAJA ?** Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. **Q320** vaikuttaa lisäävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen **SET_UP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**
	Q260 VARMUUSKORKEUS ? Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**
	Q1125 Ajetaanko varmuuskorkeudelle? Paikoitusmenettely kosketusasemien välissä: **-1**: Ei ajoa varmuuskorkeudelle. **0**: Ajo varmuuskorkeudelle ennen työkiertoa ja sen jälkeen. Esipaikoitus tapahtuu syöttöarvolla **FMAX_PROBE**. **1**: Ajo varmuuskorkeudelle ennen objektia ja sen jälkeen. Esipaikoitus tapahtuu syöttöarvolla **FMAX_PROBE**. **2**: Ajo varmuuskorkeudelle ennen jokaista kosketuspistettä ja sen jälkeen. Esipaikoitus tapahtuu syöttöarvolla **FMAX_PROBE**. Sisäänsyöttö: **-1**, **0**, **+1**, **+2**

Apukuva	Parametri
	Q309 Reaktio toleranssivirheellä? Reaktio toleranssin ylityksessä: **0**: Jos toleranssi ylittyy, ohjelmanajoa ei keskeytetä. Ohjaus ei avaa ikkunaa tuloksilla. **1**: Jos toleranssi ylittyy, ohjelmanajo keskeytetään. Ohjaus avaa ikkunan tuloksilla. **2**: Ohjaus ei avaa jälkityöstön yhteydessä ikkunaa tuloksilla. Kun oloasema on hylkäysalueella, ohjaus avaa ikkunan tuloksilla ja keskeyttää ohjelmanajon. Sisäänsyöttö: **0**, **1**, **2**
	Q1126 Kiertoakselin suuntaus? Kiertoakselien paikoitus aseteltua koneistusta varten: **0**: Nykyisen kiertoakseliaseman säilyttäminen. **1**: Kiertoakselin automaattinen paikoitus ja työkalun kärjen seuranta tässä yhteydessä (**MOVE**). Työkappaleen ja kosketusjärjestelmän suhteellinen asema ei muutu. Ohjaus suorittaa tasausliikkeen lineaariakselilla. **1**: Kiertoakselin automaattinen paikoitus ja työkalun kärjen seuranta tässä yhteydessä (**MOVE**). Työkappaleen ja kosketusjärjestelmän suhteellinen asema ei muutu. Ohjaus suorittaa tasausliikkeen lineaariakselilla. Sisäänsyöttö: **0**, **1**, **2**
	Q1120 Vastaanottoasema? Määrittely, korjaako ohjaus aktiivisen peruspisteen: **0**: Ei rajoitusta **1**: Korjaus suhteessa 1. kosketuspisteeseen. Ohjaus korjaa aktiivisen peruspisteen 1. kosketuspisteen asetus- ja oloaseman poikkeamalla. **2**: Korjaus suhteessa 2. kosketuspisteeseen. Ohjaus korjaa aktiivisen peruspisteen 2. kosketuspisteen asetus- ja oloaseman poikkeamalla. **3**: Korjaus suhteessa määritettyyn kosketuspisteeseen Ohjaus korjaa aktiivisen peruspisteen määritetyn kosketuspisteen asetus- ja oloaseman poikkeamalla. Sisäänsyöttö: **0**, **1**, **2**, **3**

Apukuva	Parametri
	Q1121 Kierron vastaanotto? Määrittele, tuleeko ohjauksen ottaa käyttöön määritetty vino asento: **0**: Ei peruskääntöä **1**: Peruskäännön asetus: Ohjaus vastaanottaa vinon aseman perusmuunnokseksi peruspistetaulukkoon. **2**: Pyöröpöydän kääntö: Ohjaus vastaanottaa vinon aseman siirtoarvoksi peruspistetaulukkoon. Sisäänsyöttö: **0**, **1**, **2**

Esimerkki

```
11 TCH PROBE 1412 KOSKETUS VINOON REUNAAN ~
  Q1100=+20          ;1. PISTE PAAAKSELIL. ~
  Q1101=+0           ;1. PISTE SIVUAKS. ~
  Q1102=-5           ;1. PISTE TK-AKS. ~
  QS400="+0.1-0.1"   ;TOLERANSSI ~
  Q1130=+30          ;1. SUORAN ASETUSKULMA ~
  Q1131=+1           ;1. SUORAN KOSKETUSSUUNTA ~
  Q1132=+10          ;1. SUORAN ENSIMM ETAISYYS ~
  Q1133=+20          ;1. SUORAN TOINEN ETAISYYS ~
  Q1139=+3           ;OBJEKTIN TASO ~
  Q320=+0            ;VARMUUSETAISYYS ~
  Q260=+100          ;VARMUUSKORKEUS ~
  Q1125=+2           ;VARMUUSKORKEUSTILA ~
  Q309=+0            ;VIRHEREAKTIO ~
  Q1126=+0           ;KIERTOAKSELIN SUUNT. ~
  Q1120=+0           ;VASTAANOTTOASEMA ~
  Q1121=+0           ;KIERRON VASTAANOTTO
```

7.3.11 Työkierto 1416 KOSKETUS LEIKKAUSPISTEESEEN (#17 / #1-05-1)

ISO-ohjelmointi
G1416

Sovellus

Kosketusjärjestelmän työkierrolla **1416** määrität toisen reunan leikkauspisteen. Voit suorittaa tämän työkierron kaikissa kolmessa objektitasossa XY, XZ ja YZ. Työkierto vaatii yhteensä neljä kosketuspistettä, kaksi asemaa kummassakin reunassa. Reunojen järjestys voidaan valita vapaasti.

Jos ohjelmoit ennen tätä työkiertoa työkierron **1493 KOSKETUS EKSTRUSION**, ohjaus toistaa kosketuspisteet valittuun suuntaan tietyllä pituudella suoraa pitkin.

Lisätietoja: "Työkierto 1493 KOSKETUS EKSTRUSION (#17 / #1-05-1)", Sivu 361

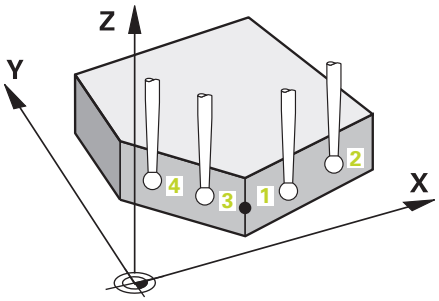
Työkierto mahdollistaa lisäksi seuraavat toiminnot:

- Jos kosketuspisteen koordinaatteja ei tunneta, työkierto voidaan suorittaa puoliautomaattisessa tilassa.

  Lisätietoja: "Puoliautomaattinen tila", Sivu 111
- Jos olet määrittänyt tarkan aseman etukäteen, voit määritellä sille työkierrossa oloaseman.

  Lisätietoja: "Hetkellisaseman luovutus", Sivu 118

Työkierron kulku



1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän paikoituslogiikalla ensimmäisen kosketuspisteen **1** esipaikoitusasemaan.

  Lisätietoja: "Paikoituslogiikka", Sivu 66
2 Sen jälkeen ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän sisäänsyötettyyn mittauskorkeuteen **Q1102** ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla **F**.
3 Kun **VARMUUSKORKEUSTILA Q1125** ohjelmoidaan, ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän syöttöarvolla **FMAX_PROBE** takaisin varmuuskorkeudelle **Q260**.
4 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän seuraavaan kosketuspisteeseen.
5 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän sisäänsyötettyyn mittauskorkeuteen **Q1102** ja määrittää seuraavan kosketuspisteen.
6 Ohjaus toistaa vaiheita 3–5, kunnes kaikki neljä kosketuspistettä on määritetty.
7 Ohjaus tallentaa määriteyt asemat seuraaviin Q-parametreihin. Jos **Q1120 VASTAANOTTOASEMA** on määritelty arvoon **1**, ohjaus kirjoittaa määritetyn aseman peruspistetaulukon aktiiviselle riville.

Q-parametrin numero	Merkitys
Q950 ... **Q952**	Ensimmäinen mitattu asema pää-, sivu- ja työkaluakselilla
Q953 ... **Q955**	Toinen mitattu asema pää-, sivu- ja työkaluakselilla
Q956 ... **Q958**	Kolmas mitattu asema pää-, sivu- ja työkaluakselilla
Q959 ... **Q960**	Mitattu leikkauspiste pää sivu- ja työkaluakselilla
Q964	Mitattu peruskääntö
Q965	Mitattu pöydän kääntö
Q980 ... **Q982**	Ensimmäisen kosketuspisteen mitattu poikkeama pää-, sivu- ja työkaluakselilla
Q983 ... **Q985**	Toisen kosketuspisteen mitattu poikkeama pää-, sivu- ja työkaluakselilla
Q986 ... **Q988**	Kolmannen kosketuspisteen mitattu poikkeama pää-, sivu- ja työkaluakselilla
Q989 ... **Q990**	Leikkauspisteen mitatut poikkeramat pää- ja sivuakselilla
Q994	Mitattu peruskäännön kulmaero
Q995	Mitattu pöydän kierron kulmaero
Q183	Työkappaleen tila ■ **-1** = ei määritelty ■ **0** = hyväksytty ■ **1** = jälkityöstö ■ **2** = hylätty ■ **3** = kosketusvarsi ei taittunut Ohjaus näyttää työkappaletilan **3** vain työkierron **441 NOPEA KOSKETUS** yhteydessä. **Lisätietoja:** "Työkierto 441 NOPEA KOSKETUS (#17 / #1-05-1)", Sivu 357
Q970	Jos olet aiemmin ohjelmoinut työkierron **1493 KOSKETUS EKSTRUSION**: Maksimaalinen poikkeama 1. kosketuspisteestä
Q971	Jos olet aiemmin ohjelmoinut työkierron **1493 KOSKETUS EKSTRUSION**: Maksimaalinen poikkeama 2. kosketuspisteestä
Q972	Jos olet aiemmin ohjelmoinut työkierron **1493 KOSKETUS EKSTRUSION**: Maksimaalinen poikkeama 3. kosketuspisteestä

Ohjeet

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Jos et aja kahden objektin tai kosketuspisteen välillä varmuuskorkeudelle, on olemassa törmäysvaara.

- Aja kaikkien objektien tai kosketuspisteiden välillä varmuuskorkeuteen. Ohjelmoi **Q1125 VARMUUSKORKEUSTILA** erisuureksi kuin **-1**.

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Kosketusjärjestelmän työkiertojen **444** ja **14xx** toteutuksessa ei saa olla seuraavia aktiivisia koordinaattimuunnoksia: työkierto **8 PEILAUS**, työkierto **11 MITTAKERROIN**, työkierto **26 MITTAKERR.(SUUNTA)** ja **TRANS MIRROR**. On olemassa törmäysvaara.

- Koordinaattimuunnoksen peruutus ennen työkierron kutsua

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Huomioi kosketusjärjestelmän työkiertojen **14xx** perusteet.

  Lisätietoja: "Kosketusjärjestelmän työkiertojen 14xx perusteet (#17 / #1-05-1)", Sivu 109

Ohje kiertoakseleihin liittyen:

- Jos määrität peruskäännön käännetyssä koneistustasossa, huomioi seuraavaa:
  - Jos kiertoakseleiden koordinaatit ja määritelty kääntökulma (3D-ROT) täsmäävät yhteen, koneistustaso yhdenmukainen. Ohjaus laskee peruskäännön sisäänsyötön koordinaattijärjestelmässä **I-CS**.
  - Jos kiertoakseleiden koordinaatit ja määritelty kääntökulma (3D-ROT) eivät täsmää yhteen, koneistustaso ei ole yhdenmukainen. Ohjaus laskee peruskäännön työkappaleen koordinaatistossa **W-CS** työkaluakselista riippuen.
- Valinnaisella koneparametrilla **chkTiltingAxes** (nro 204601) koneen valmistaja määrittelee, tarkastaako ohjaus kääntitilanteiden täsmäyksen. Jos parametrissa ei ole määritelty tarkastusta, ohjaus ottaa käyttöön pääsääntöisesti yhdenmukaisen koneistustason. Peruskäännön laskenta tapahtuu sitten **I-CS**-koordinaatistossa.

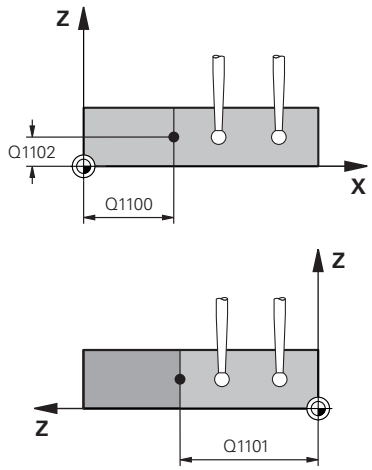
Pyöröpöydän akselin suuntaus:

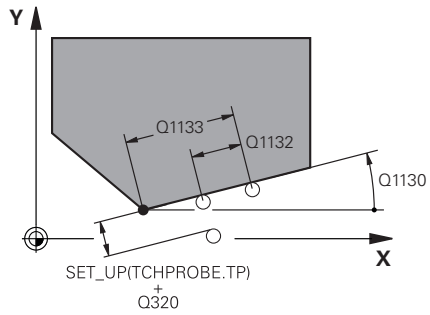
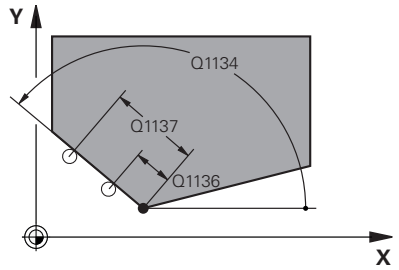
- Ohjaus voi suunnata pyöröpöydän vain, jos mitattu kierto voidaan korjata pyöröpöydän akselin kautta. Tämä on ensimmäinen pyöröpöydän akseli työkappaleesta lähtien.
- Pyöröpöydän akselien suuntaamiseksi (**Q1126** erisuuri kuin 0), on vastaanotettava kierto (**Q1121** erisuuri kuin 0). Muuten ohjaus antaa virheilmoituksen.
- Suuntaus pyöröpöydän akselilla onnistuu vain, jos et aseta sitä ennen peruskääntöä.

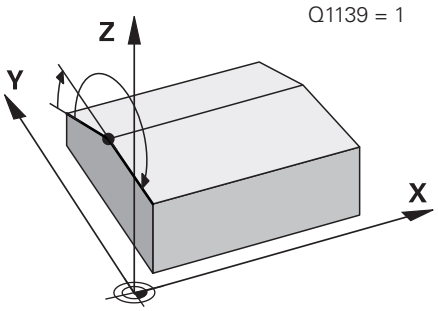
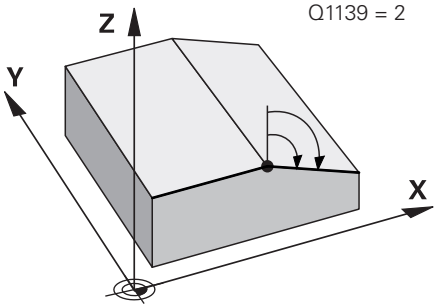
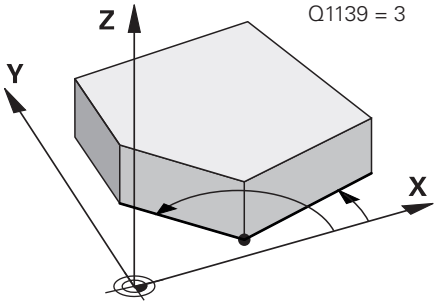
Lisätietoja: "Esimerkki: Peruskäännön määritys tason ja kahden reiän avulla", Sivu 186

Lisätietoja: "Esimerkki: Pyöröpöydän suuntaus kahden reiän avulla", Sivu 188

Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	**Q1100 1. asetusasema pääakselilla?** Absoluuttinen asetusasema pääakselilla, jonka molemmat reunat leikkaavat. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoisesti **?** tai **@** ■ **?**: Puoliautomaattinen tila, katso Sivu 111 ■ **@**: Oloaseman luovutus, katso Sivu 118
	Q1101 1. asetusasema sivuakselilla? Absoluuttinen asetusasema sivuakselilla, jonka molemmat reunat leikkaavat. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen valinnainen määrittely, katso **Q1100**
	Q1102 1. asetusasema työkaluakselilla? Kosketuspisteen absoluuttinen asetusasema työkaluakselilla. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...9999.9999** valinnainen määrittely, katso **Q1100**
	QS400 Toleranssimäärittely? Työkierron valvoma toleranssialue. Toleranssi määrittelee pintanormaalin sallitun poikkeaman ensimmäistä reunaa pitkin. Ohjaus määrittää poikkeaman asetuskoordinaattien ja todellisten hetkelliskoordinaattien avulla. Esimerkit: ■ **QS400 ="0.4-0.1"** tarkoittaa: Ylämittapoikkeama = Asetuskoordinaatti +0,4, Alamittapoikkeama = Asetuskoordinaatti -0,1. Työkierrolle on olemassa seuraava toleranssialue: "Asetuskoordinaatti +0.4" ... "Asetuskoordinaatti -0.1". ■ **QS400 =" "**: Ei toleranssin valvontaa. ■ **QS400 ="0"**: Ei toleranssin valvontaa. ■ **QS400 ="0.1+0.1"** : Ei toleranssin valvontaa. Sisäänsyöttö: Maks. **255** merkkiä

Apukuva	Parametri
	**Q1130 1. suoran asetuskulma?** Ensimmäisen suoran asetuskulma Sisäänsyöttö: **-180...+180**
	Q1131 1. suoran kosketussuunta? Ensimmäisen reunan kosketussuunta: **+1**: Kiertää kosketussuuntaa +90° asetuskulmaan **Q1130** ja koskettaa asetusreunaan suorassa kulmassa. **-1**: Kiertää kosketussuuntaa -90° asetuskulmaan **Q1130** ja koskettaa asetusreunaan suorassa kulmassa. Sisäänsyöttö: **-1**, **+1**
	Q1132 1. suoran ensimmäinen etäisyys? Leikkauspisteen ja ensimmäisen reunan ensimmäisen kosketuspisteen välinen etäisyys. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: **-999 999...+999 999**
	Q1132 1. suoran toinen etäisyys? Leikkauspisteen ja ensimmäisen reunan toisen kosketuspisteen välinen etäisyys. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: **-999 999...+999 999**
	QS401 Toleranssimääritys 2? Työkierron valvoma toleranssialue. Toleranssi määrittelee pintanormaalin sallitun poikkeaman toista reunaa pitkin. Ohjaus määrittää poikkeaman asetuskoordinaattien ja todellisten hetkelliskoordinaattien avulla. Sisäänsyöttö: Maks. **255** merkkiä
	**Q1134 2. suoran asetuskulma?** Toisen suoran asetuskulma Sisäänsyöttö: **-180...+180**
	Q1135 2. suoran kosketussuunta? Toisen reunan kosketussuunta: **+1**: Kiertää kosketussuuntaa +90° asetuskulmaan **Q1134** ja koskettaa asetusreunaan suorassa kulmassa. **-1**: Kiertää kosketussuuntaa -90° asetuskulmaan **Q1134** ja koskettaa asetusreunaan suorassa kulmassa. Sisäänsyöttö: **-1**, **+1**
	Q1136 2. suoran ensimmäinen etäisyys? Leikkauspisteen ja toisen reunan ensimmäisen kosketuspisteen välinen etäisyys. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: **-999 999...+999 999**
	Q1137 2. suoran toinen etäisyys? Leikkauspisteen ja toisen reunan toisen kosketuspisteen välinen etäisyys. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: **-999 999...+999 999**

Apukuva	Parametri
	**Q1139 Objektin (1-3) taso?** Taso, jossa ohjaus tulkitsee asetuskulman **Q1130** ja **Q1134** sekä kosketussuunnat **Q1131** ja **Q1135**. **1**: YZ-taso **2**: ZX-taso **3**: XY-taso Sisäänsyöttö: **1**, **2**, **3**
	Q320 VARMUUSRAJA ? Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. **Q320** vaikuttaa lisäävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen **SET_UP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**
	**Q260 VARMUUSKORKEUS ?** Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**
	**Q1125 Ajetaanko varmuuskorkeudelle?** Paikoitusmenettely kosketusasemien välissä: **-1**: Ei ajoa varmuuskorkeudelle. **0**: Ajo varmuuskorkeudelle ennen työkiertoa ja sen jälkeen. Esipaikoitus tapahtuu syöttöarvolla **FMAX_PROBE**. **1**: Ajo varmuuskorkeudelle ennen objektia ja sen jälkeen. Esipaikoitus tapahtuu syöttöarvolla **FMAX_PROBE**. **2**: Ajo varmuuskorkeudelle ennen jokaista kosketuspistettä ja sen jälkeen. Esipaikoitus tapahtuu syöttöarvolla **FMAX_PROBE**. Sisäänsyöttö: **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q309 Reaktio toleranssivirheellä? Reaktio toleranssin ylityksessä: **0**: Jos toleranssi ylittyy, ohjelmanajoa ei keskeytetä. Ohjaus ei avaa ikkunaa tuloksilla. **1**: Jos toleranssi ylittyy, ohjelmanajo keskeytetään. Ohjaus avaa ikkunan tuloksilla. **2**: Ohjaus ei avaa jälkityöstön yhteydessä ikkunaa tuloksilla. Kun oloasema on hylkäysalueella, ohjaus avaa ikkunan tuloksilla ja keskeyttää ohjelmanajon. Sisäänsyöttö: **0**, **1**, **2**

Apukuva	Parametri
	Q1126 Kiertoakselin suuntaus? Kiertoakselien paikoitus aseteltua koneistusta varten: **0**: Nykyisen kiertoakseliaseman säilyttäminen. **1**: Kiertoakselin automaattinen paikoitus ja työkalun kärjen seuranta tässä yhteydessä (**MOVE**). Työkappaleen ja kosketusjärjestelmän suhteellinen asema ei muutu. Ohjaus suorittaa tasausliikkeen lineaariakselilla. **2**: Kiertoakselin automaattinen paikoitus ilman työkalun kärjen seurantaa (**TURN**). Sisäänsyöttö: **0**, **1**, **2**
	Q1120 Vastaanottoasema? Määrittely, korjaako ohjaus aktiivisen peruspisteen: **0**: Ei rajoitusta **1**: Aktiivisen peruspisteen korjaus leikkauspisteen suhteen. Ohjaus korjaa aktiivisen peruspisteen leikkauspisteen asetus- ja oloasemien poikkeamalla. Sisäänsyöttö: **0**, **1**
	Q1121 Kierron vastaanotto? Määrittele, tuleeko ohjauksen ottaa käyttöön määritetty vino asento: **0**: Ei peruskääntöä **1**: Peruskäännön asetus: Ohjaus vastaanottaa ensimmäisen reunan vinon aseman perusmuunnokseksi peruspistetaulukkoon. **2**: Pyöröpöydän kierron suoritus: Ohjaus vastaanottaa ensimmäisen reunan vinon aseman siirroksi peruspistetaulukkoon. **3**: Peruskäännön asetus: Ohjaus vastaanottaa toisen reunan vinon aseman perusmuunnokseksi peruspistetaulukkoon. **4**: Pyöröpöydän kierron suoritus: Ohjaus vastaanottaa toisen reunan vinon aseman siirroksi peruspistetaulukkoon. **5**: Peruskäännön asetus: Ohjaus vastaanottaa kummankin reunan määritetyistä poikkeamista aiheutuvan vinon aseman perusmuunnokseksi peruspistetaulukkoon. **6**: Pyöröpöydän kierron suoritus: Ohjaus vastaanottaa kummankin reunan määritetyistä poikkeamista aiheutuvan vinon aseman siirroksi peruspistetaulukkoon. Määrittely: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**, **5**, **6**

Esimerkki

```
11 TCH PROBE 1416 KOSKETUS LEIKKAUSPISTEESEEN ~
  Q1100=+50          ;1. PISTE PAAAKSELIL. ~
  Q1101=+10          ;1. PISTE SIVUAKS. ~
  Q1102=-5           ;1. PISTE TK-AKS. ~
  QS400="0"          ;TOLERANSSI ~
  Q1130=+45          ;1. SUORAN ASETUSKULMA ~
  Q1131=+1           ;1. SUORAN KOSKETUSSUUNTA ~
  Q1132=+10          ;1. SUORAN ENSIMM ETAISYYS ~
  Q1133=+25          ;1. SUORAN TOINEN ETAISYYS ~
  QS401="0"          ;TOLERANSSI 2 ~
  Q1134=+135         ;2. SUORAN ASETUSKULMA ~
  Q1135=-1           ;2. SUORAN KOSKETUSSUUNTA ~
  Q1136=+10          ;2. SUORAN ENSIMM ETAISYYS ~
  Q1137=+25          ;2. SUORAN TOINEN ETAISYYS ~
  Q1139=+3           ;OBJEKTIN TASO ~
  Q320=+0            ;VARMUUSETAISYYS ~
  Q260=+100          ;VARMUUSKORKEUS ~
  Q1125=+2           ;VARMUUSKORKEUSTILA ~
  Q309=+0            ;VIRHEREAKTIO ~
  Q1126=+0           ;KIERTOAKSELIN SUUNT. ~
  Q1120=+0           ;VASTAANOTTOASEMA ~
  Q1121=+0           ;KIERRON VASTAANOTTO
```

7.3.12 Työkierto 1420 KOSKETUS TASOON (#17 / #1-05-1)

ISO-ohjelmointi
G1420

Sovellus

Kosketusjärjestelmän työkierto **1420** määrittää tason kulman mittaamalla kolme pistettä ja tallentaa arvot Q-parametreihin.

Jos ohjelmoit ennen tätä työkiertoa työkierron **1493 KOSKETUS EKSTRUSION**, ohjaus toistaa kosketuspisteet valittuun suuntaan tietyllä pituudella suoraa pitkin.

Lisätietoja: "Työkierto 1493 KOSKETUS EKSTRUSION (#17 / #1-05-1)", Sivu 361

Työkierto mahdollistaa lisäksi seuraavat toiminnot:

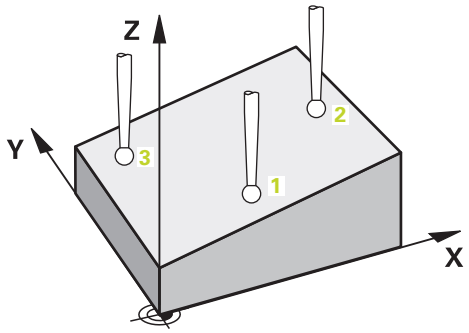
- Jos kosketuspisteen koordinaatteja ei tunneta, työkierto voidaan suorittaa puoliautomaattisessa tilassa.

  Lisätietoja: "Puoliautomaattinen tila", Sivu 111
- Työkiertoa voidaan valvoa valinnaisesti myös toleranssien osalta. Näin voidaan valvoa objektin asemaa ja kokoa.

  Lisätietoja: "Toleranssien arviointi", Sivu 116
- Jos olet määrittänyt tarkan aseman etukäteen, voit määritellä sille työkierrossa oloaseman.

  Lisätietoja: "Hetkellisaseman luovutus", Sivu 118

Työkierron kulku



1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän paikoituslogiikalla ensimmäisen kosketuspisteen **1** esipaikoitusasemaan.

  Lisätietoja: "Paikoituslogiikka", Sivu 66
2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisäänsyötettyyn mittauskorkeuteen **Q1102** ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla **F**.
3 Kun **VARMUUSKORKEUSTILA Q1125** ohjelmoidaan, ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän syöttöarvolla **FMAX_PROBE** takaisin varmuuskorkeudelle **Q260**.
4 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa koneistustasossa kosketuspisteeseen **2** ja mittaa siinä tason toisen pisteen todellisarvon.
5 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa takaisin varmuuskorkeudelle (riippuen parametrista **Q1125**) ja edelleen koneistustasossa kosketuspisteeseen **3** ja mittaa siinä tason kolmannen pisteen todellisaseman.
6 Sen jälkeen ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeuteen (riippuen parametrista **Q1125**) ja tallentaa lasketun arvon seuraavaan Q-parametriin:

Q-parametrin numero	Merkitys
Q950 ... **Q952**	Ensimmäinen mitattu asema pää-, sivu- ja työkaluakselilla
Q953 ... **Q955**	Toinen mitattu asema pää-, sivu- ja työkaluakselilla
Q956 ... **Q958**	Kolmas mitattu asema pää-, sivu- ja työkaluakselilla
Q961 ... **Q963**	Mitattu tilakulma SPA, SPB ja SPC järjestelmässä W-CS
Q980 ... **Q982**	Ensimmäisen kosketuspisteen mitattu poikkeama
Q983 ... **Q985**	Toisen kosketuspisteen mitattu poikkeama
Q986 ... **Q988**	3. mitattu asemien poikkeama
Q183	Työkappaleen tila ■ **-1** = ei määritelty ■ **0** = hyväksytty ■ **1** = jälkityöstö ■ **2** = hylätty ■ **3** = kosketusvarsi ei taittunut Ohjaus näyttää työkappaletilan **3** vain työkierron **441 NOPEA KOSKETUS** yhteydessä. **Lisätietoja:** "Työkierto 441 NOPEA KOSKETUS (#17 / #1-05-1)", Sivu 357
Q970	Kun olet ohjelmoinut työkierron **1493 KOSKETUS EKSTRUSION**: Maksimaalinen poikkeama ensimmäisestä kosketuspisteestä
Q971	Kun olet ohjelmoinut työkierron **1493 KOSKETUS EKSTRUSION**: Maksimaalinen poikkeama toisesta kosketuspisteestä
Q972	Kun olet ohjelmoinut työkierron **1493 KOSKETUS EKSTRUSION**: Maksimaalinen poikkeama kolmannesta kosketuspisteestä

Ohjeet

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Jos et aja kahden objektin tai kosketuspisteen välillä varmuuskorkeudelle, on olemassa törmäysvaara.

- Aja kaikkien objektien tai kosketuspisteiden välillä varmuuskorkeuteen. Ohjelmoi **Q1125 VARMUUSKORKEUSTILA** erisuureksi kuin **-1**.

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Kosketusjärjestelmän työkiertojen **444** ja **14xx** toteutuksessa ei saa olla seuraavia aktiivisia koordinaattimuunnoksia: työkierto **8 PEILAUS**, työkierto **11 MITTAKERROIN**, työkierto **26 MITTAKERR.(SUUNTA)** ja **TRANS MIRROR**. On olemassa törmäysvaara.

- Koordinaattimuunnoksen peruutus ennen työkierron kutsua

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Kolme kosketuspistettä eivät saa sojaita samalla suoralla, jotta ohjaus voi laskea kulman arvot.
- Asetusasemien määrittelyn kautta muodostuu asetustilakulma. Työkierto tallentaa mitatut tilakulmat parametreihin **Q961** ... **Q963**. 3D-peruskääntöön vastaanottoa varten ohjaus käyttää mitatun tilakulman ja asetustilakulman välistä eroa.
- Huomioi kosketusjärjestelmän työkiertojen **14xx** perusteet.

  Lisätietoja: "Kosketusjärjestelmän työkiertojen 14xx perusteet (#17 / #1-05-1)", Sivu 109

- HEIDENHAIN ei suosittele käyttämään akselikulmaa tämän työkierron yhteydessä.

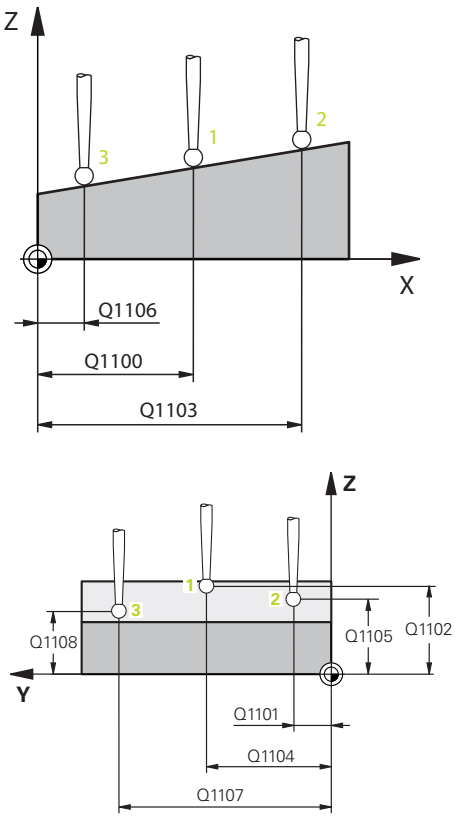
Pyöröpöydän akselin suuntaus:

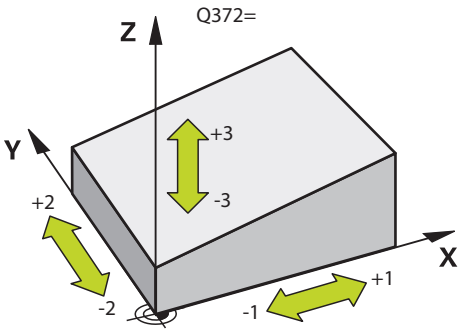
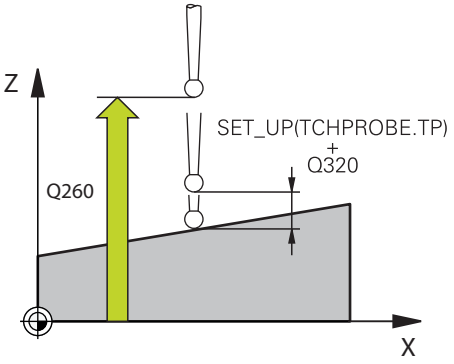
- Kiertoakselien suuntaus onnistuu vain, jos kinematiikassa on kaksi kiertoakselia.
- Kiertoakselien suuntausta varten (**Q1126** ei ole yhtä kuin 0) on vastaanotettava kierto (**Q1121** ei ole yhtä kuin 0). Muuten ohjaus antaa virheilmoituksen.

Lisätietoja: "Esimerkki: Peruskäännön määritys tason ja kahden reiän avulla", Sivu 186

Lisätietoja: "Esimerkki: Pyöröpöydän suuntaus kahden reiän avulla", Sivu 188

Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	**Q1100 1. asetusasema pääakselilla?** Ensimmäisen kosketuspisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason pääakselilla Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoisesti **?**, **-**, **+** tai **@** ■ **?**: Puoliautomaattinen tila, katso Sivu 111 ■ **-**, **+**: Toleranssien arviointi, katso Sivu 116 ■ **@**: Oloaseman luovutus, katso Sivu 118
	Q1101 1. asetusasema sivuakselilla? Ensimmäisen kosketuspisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason sivuakselilla Sisäänsyöttö: **-99999.9999...9999.9999** vaihtoehtoinen valinnainen määrittely, katso **Q1100**
	Q1102 1. asetusasema työkaluakselilla? Ensimmäisen kosketuspisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason sivuakselilla. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...9999.9999** vaihtoehtoinen valinnainen määrittely, katso **Q1100**
	Q1103 2. asetusasema pääakselilla? Toisen kosketuspisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason pääakselilla Sisäänsyöttö: **-99999.9999...9999.9999** vaihtoehtoinen valinnainen määrittely, katso **Q1100**
	Q1104 2. asetusasema sivuakselilla? Toisen kosketuspisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason sivuakselilla Sisäänsyöttö: **-99999.9999...9999.9999** vaihtoehtoinen valinnainen määrittely, katso **Q1100**
	Q1105 2. asetusasema työkaluakselilla? Toisen kosketuspisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason työkaluakselilla Sisäänsyöttö: **-99999.9999...9999.9999** vaihtoehtoinen valinnainen määrittely, katso **Q1100**
	Q1106 3. asetusasema pääakselilla? Kolmannen kosketuspisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason pääakselilla. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...9999.9999** vaihtoehtoinen valinnainen määrittely, katso **Q1100**

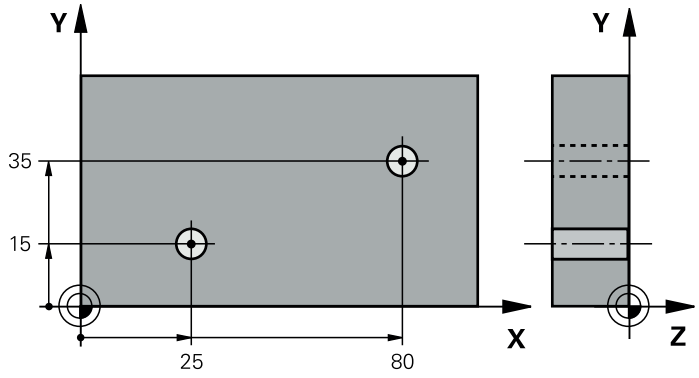
Apukuva	Parametri
	**Q1107 3. asetusasema sivuakselilla?** Kolmannen kosketuspisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason sivuakselilla Sisäänsyöttö: **-99999.9999...9999.9999** vaihtoehtoinen valinnainen määrittely, katso **Q1100**
	Q1108 3. asetusasema työkaluakselilla? Kolmannen kosketuspisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason työkaluakselilla Sisäänsyöttö: **-99999.9999...9999.9999** vaihtoehtoinen valinnainen määrittely, katso **Q1100**
	Q372 Kosketussuunta (-3...+3)? Akseli, jonka suuntaan kosketuksen tulee tapahtua: Määrittele etumerkillä, liikkuuko ohjaus ympyrärataa myötä- vai vastapäivään. Sisäänsyöttö: **-3**, **-2**, **-1**, **+1**, **+2**, **+3**
	**Q320 VARMUUSRAJA ?** Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. **Q320** vaikuttaa lisäävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen **SET_UP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**
	Q260 VARMUUSKORKEUS ? Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**
	Q1125 Ajetaanko varmuuskorkeudelle? Paikoitusmenettely kosketusasemien välissä: **-1**: Ei ajoa varmuuskorkeudelle. **0**: Ajo varmuuskorkeudelle ennen työkiertoa ja sen jälkeen. Esipaikoitus tapahtuu syöttöarvolla **FMAX_PROBE**. **1**: Ajo varmuuskorkeudelle ennen objektia ja sen jälkeen. Esipaikoitus tapahtuu syöttöarvolla **FMAX_PROBE**. **2**: Ajo varmuuskorkeudelle ennen jokaista kosketuspistettä ja sen jälkeen. Esipaikoitus tapahtuu syöttöarvolla **FMAX_PROBE**. Sisäänsyöttö: **-1**, **0**, **+1**, **+2**

Apukuva	Parametri
	Q309 Reaktio toleranssivirheellä? Reaktio toleranssin ylityksessä: **0**: Jos toleranssi ylittyy, ohjelmanajoa ei keskeytetä. Ohjaus ei avaa ikkunaa tuloksilla. **1**: Jos toleranssi ylittyy, ohjelmanajo keskeytetään. Ohjaus avaa ikkunan tuloksilla. **2**: Ohjaus ei avaa jälkityöstön yhteydessä ikkunaa tuloksilla. Kun oloasema on hylkäysalueella, ohjaus avaa ikkunan tuloksilla ja keskeyttää ohjelmanajon. Sisäänsyöttö: **0**, **1**, **2**
	Q1126 Kiertoakselin suuntaus? Kiertoakselien paikoitus aseteltua koneistusta varten: **0**: Nykyisen kiertoakseliaseman säilyttäminen. **1**: Kiertoakselin automaattinen paikoitus ja työkalun kärjen seuranta tässä yhteydessä (**MOVE**). Työkappaleen ja kosketusjärjestelmän suhteellinen asema ei muutu. Ohjaus suorittaa tasausliikkeen lineaariakselilla. **2**: Kiertoakselin automaattinen paikoitus ilman työkalun kärjen seurantaa (**TURN**). Sisäänsyöttö: **0**, **1**, **2**
	Q1120 Vastaanottoasema? Määrittely, korjaako ohjaus aktiivisen peruspisteen: **0**: Ei rajoitusta **1**: Korjaus suhteessa 1. kosketuspisteeseen. Ohjaus korjaa aktiivisen peruspisteen 1. kosketuspisteen asetus- ja oloaseman poikkeamalla. **2**: Korjaus suhteessa 2. kosketuspisteeseen. Ohjaus korjaa aktiivisen peruspisteen 2. kosketuspisteen asetus- ja oloaseman poikkeamalla. **3**: Korjaus suhteessa 3. kosketuspisteeseen. Ohjaus korjaa aktiivisen peruspisteen 3. kosketuspisteen asetus- ja oloaseman poikkeamalla. **4**: Korjaus suhteessa määritettyyn kosketuspisteeseen Ohjaus korjaa aktiivisen peruspisteen määritetyn kosketuspisteen asetus- ja oloaseman poikkeamalla. Sisäänsyöttö: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q1121 Peruskäännön vastaanotto? Määrittele, asettaako ohjaus määritetyn vinon asennon peruskäännöksi: **0**: Ei peruskääntöä **1** : Peruskäännön asetus: Ohjaus tallentaa tässä peruskäännön Sisäänsyöttö: **0**, **1**

Esimerkki

```
11 TCH PROBE 1420 KOSKETUS TASOON ~
  Q1100=+0          ;1. PISTE PAAAKSELIL. ~
  Q1101=+0          ;1. PISTE SIVUAKS. ~
  Q1102=+0          ;1. PISTE TK-AKS. ~
  Q1103=+0          ;2. PISTE PAAAKSELIL. ~
  Q1104=+0          ;2. PISTE SIVUAKS. ~
  Q1105=+0          ;2. PISTE TK-AKS. ~
  Q1106=+0          ;3. PISTE PAAAKSELIL. ~
  Q1107=+0          ;3. PISTE SIVUAKS. ~
  Q1108=+0          ;3. PISTE TK-AKS. ~
  Q372=+1           ;KOSKETUSSUUNTA ~
  Q320=+0           ;VARMUUSETAISYYS ~
  Q260=+100         ;VARMUUSKORKEUS ~
  Q1125=+2          ;VARMUUSKORKEUSTILA ~
  Q309=+0           ;VIRHEREAKTIO ~
  Q1126=+0          ;KIERTOAKSELIN SUUNT. ~
  Q1120=+0          ;VASTAANOTTOASEMA ~
  Q1121=+0          ;KIERRON VASTAANOTTO
```

7.3.13 Esimerkki: Peruskäännön määritys kahden reiän avulla



- **Q268** = 1. reiän keskipiste: X-koordinaatti
- **Q269** = 1. reiän keskipiste: Y-koordinaatti
- **Q270** = 2. reiän keskipiste: X-koordinaatti
- **Q271** = 2. reiän keskipiste: Y-koordinaatti
- **Q261** = Kosketusjärjestelmän koordinaatti, jolla mittaus tapahtuu
- **Q307** = Perussuoran kulma
- **Q402** = Vinon asennon kompensointi pyöröpöytää kääntämällä
- **Q337** = Suuntauksen jälkeinen näytön nollaus

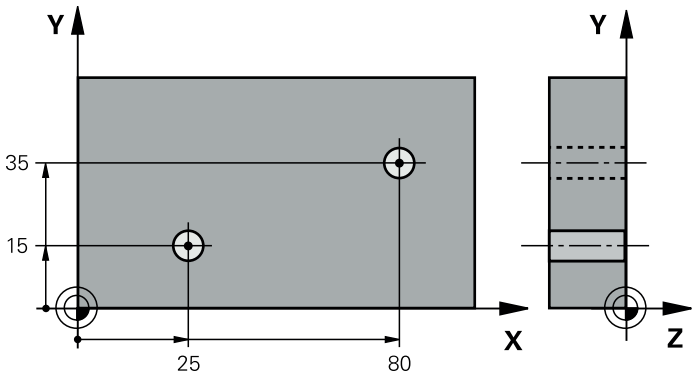
0 BEGIN PGM TOUCHPROBE MM	
1 TOOL CALL 600 Z	
2 TCH PROBE 401 KIERTO 2 REIKAA ~	
Q268=+25 ;1. AKSELIN 1. REIKA ~	
Q269=+15 ;2. AKSELIN 1. REIKA ~	
Q270=+80 ;1. AKSELIN 2. REIKA ~	
Q271=+35 ;2. AKSELIN 2. REIKA ~	
Q261=-5 ;MITTAUSKORKEUS ~	
Q260=+20 ;VARMUUSKORKEUS ~	
Q307=+0 ;KIERTOK. ESIASETUS ~	
Q305=+0 ;NUMERO TAULUKOSSA	
Q402=+1 ;KOMPENSAATIO ~	
Q337=+1 ;ASETA NOLLAAN	
3 CALL PGM 35	; Koneistusohjelman kutsu
4 END PGM TOUCHPROBE MM	

7.3.14 Esimerkki: Peruskäännön määritys tason ja kahden reiän avulla

Kun asetat peruskäännön työkierroilla **14xx**, se on määritettävä parametreilla **Q1120 VASTAANOTTOASEMA** ja **Q1121 KIERRON VASTAANOTTO**.

Ohjelmanajo

- Työkierto **1420 KOSKETUS TASOON**
  - **Q1120=+4**: Korjaus suhteessa määritettyyn kosketuspisteeseen
  - **Q1121=+1**: Peruskäännön asetus
- Työkierto **1411 KOSKETUS KAHTEEN KAAREEN**
  - **Q1120=+3**: Korjaus suhteessa määritettyyn kosketuspisteeseen
  - **Q1121=+1**: Peruskäännön asetus




```
0 BEGIN PGM TOUCHPROBE MM
1 TOOL CALL 600 Z
2 TCH PROBE 1420 KOSKETUS TASOON ~
    Q1100=+20      ;1. PISTE PAAAKSELIL. ~
    Q1101=+20      ;1. PISTE SIVUAKS. ~
    Q1102=+0       ;1. PISTE TK-AKS. ~
    Q1103=+80      ;2. PISTE PAAAKSELIL. ~
    Q1104=+50      ;2. PISTE SIVUAKS. ~
    Q1105=+0       ;2. PISTE TK-AKS. ~
    Q1106=+10      ;3. PISTE PAAAKSELIL. ~
    Q1107=+60      ;3. PISTE SIVUAKS.
    Q1108=+0       ;3. PISTE TK-AKS. ~
    Q372=-3        ;KOSKETUSSUUNTA ~
    Q320=+2        ;VARMUUSETAISYYS ~
    Q260=+50       ;VARMUUSKORKEUSTILA ~
    Q1125=+2       ;VARMUUSKORKEUS ~
    Q309=+0        ;VIRHEREAKTIO ~
    Q1126=+1       ;KIERTOAKSELIN SUUNT. ~
    Q1120=+4       ;VASTAANOTTOASEMA ~
    Q1121=+1       ;KIERRON VASTAANOTTO
3 TCH PROBE 1411 KOSKETUS KAHTEEN KAAREEN
  ~
    Q1100=+25      ;1. PISTE PAAAKSELIL. ~
    Q1101=+15      ;1. PISTE SIVUAKS. ~
```

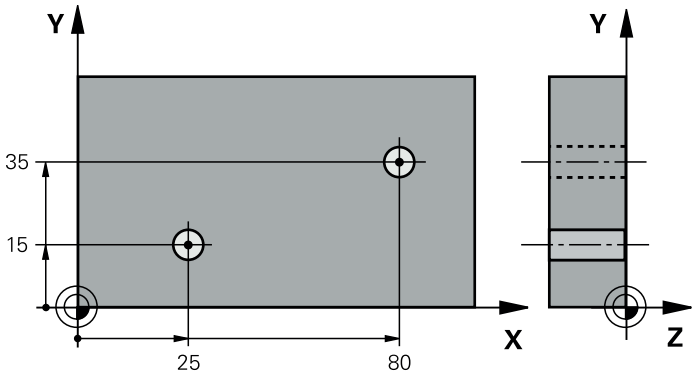
Q1102=-10 ;1. PISTE TK-AKS. ~	
Q1116=+8 ;HALKAISIJA 1 ~	
Q1103=+80 ;2. PISTE PAAAKSELIL. ~	
Q1104=+35 ;2. PISTE SIVUAKS. ~	
Q1105=-10 ;2. PISTE TK-AKS. ~	
Q1117=+8 ;HALKAISIJA 2 ~	
Q1115=+0 ;GEOMETRIATYYPPI ~	
Q423=+4 ;LKM KOSK.PISTEISTA ~	
Q325=+0 ;LAHTOKULMA ~	
Q1119=+360 ;AVATUMISKULMA ~	
Q320=+0 ;VARMUUSETAISYYS ~	
Q260=+50 ;VARMUUSKORKEUS ~	
Q1125=+2 ;VARMUUSKORKEUSTILA ~	
Q309=+0 ;VIRHEREAKTIO ~	
Q1126=+0 ;KIERTOAKSELIN SUUNT. ~	
Q1120=+3 ;VASTAANOTTOASEMA ~	
Q1121=+1 ;KIERRON VASTAANOTTO	
4 CALL PGM 35	; Koneistusohjelman kutsu
5 END PGM TOUCHPROBE MM	

7.3.15 Esimerkki: Pyöröpöydän suuntaus kahden reiän avulla

Kun suuntaat pyöröpöydän työkierroilla **14xx**, se on määritettävä parametreilla **Q1126 KIERTOAKSELIN SUUNT.**, **Q1120 VASTAANOTTOASEMA** ja **Q1121 KIERRON VASTAANOTTO**.

Ohjelmanajo

- Työkierto **1411 KOSKETUS KAHTEEN KAAREEN**
  - **Q1126=+2**: Kiertoakselin paikoitus liikkeenohjauksella **TURN**
  - **Q1120=+3**: Korjaus suhteessa määritettyyn kosketuspisteeseen
  - **Q1121=+2**: Pyöröpöydän suuntauksen suorittaminen ja korjauksen vastaanotto



0 BEGIN PGM TOUCHPROBE MM	
1 TOOL CALL 600 Z	
2 TCH PROBE 1411 KOSKETUS KAHTEEN KAAREEN ~	
Q1100=+25 ;1. PISTE PAAAKSELIL. ~	
Q1101=+15 ;1. PISTE SIVUAKS. ~	
Q1102=-10 ;1. PISTE TK-AKS. ~	
Q1116=+8 ;HALKAISIJA 1 ~	
Q1103=+80 ;2. PISTE PAAAKSELIL. ~	
Q1104=+35 ;2. PISTE SIVUAKS. ~	
Q1105=-10 ;2. PISTE TK-AKS. ~	
Q1117=+8 ;HALKAISIJA 2 ~	
Q1115=+0 ;GEOMETRIATYYPPI ~	
Q423=+4 ;LKM KOSK.PISTEISTA ~	
Q325=+0 ;LAHTOKULMA ~	
Q1119=+360 ;AVATUMISKULMA ~	
Q320=+0 ;VARMUUSETAISYYS ~	
Q260=+50 ;VARMUUSKORKEUS ~	
Q1125=+2 ;VARMUUSKORKEUSTILA ~	
Q309=+0 ;VIRHEREAKTIO ~	
Q1126=+2 ;KIERTOAKSELIN SUUNT. ~	
Q1120=+3 ;VASTAANOTTOASEMA ~	
Q1121=+2 ;KIERRON VASTAANOTTO	
3 CALL PGM 35	; Koneistusohjelman kutsu

```
4 END PGM TOUCHPROBE MM
```

7.4 Peruspisteen luominen (#17 / #1-05-1)

7.4.1 Kosketusjärjestelmän työkiertojen 408–419 peruspisteasetusten perusteet

Sovellus

Valinnaisen koneparametrin **CfgPresetSettings** (nro 204600) asetuksesta riippuen kosketuksessa tarkastetaan, täsmääkö kiertoakselin asetus kääntökulman **3D ROT** kanssa. Jos näin ei ole, ohjaus antaa virheilmoituksen.

Ohjauksessa on käytettävissä työkiertoja, joiden avulla peruspisteet voidaan määrittää automaattisesti ja käsitellä seuraavin menetelmin:

- Määritettyjen arvojen asetus suoraan näyttöarvoksi
- Määritettyjen arvojen kirjoitus peruspistetaulukkoon
- Määritettyjen arvojen kirjoitus nollapistetaulukkoon

Peruspiste ja kosketusjärjestelmäakseli

Ohjaus asettaa peruspisteen koneistustason sen mukaan, mikä akseli on määritelty kosketusakseliksi mittausohjelmassa.

Aktiivinen kosketusakseli	Peruspisteen asetus
Z	X ja Y
Y	Z ja X
X	Y ja Z

Lasketun peruspisteen tallennus

Kaikilla peruspisteen asetuksen työkierroilla voidaan sisäänsyöttöparametrin **Q303** ja **Q305** avulla määritellä, kuinka ohjaus tallentaa lasketun peruspisteen:

- **Q305 = 0, Q303 = 1:**
  Aktiivinen peruspiste kopioidaan riville 0, muutetaan ja aktivoidaan rivillä 0, samalla yksinkertaiset muunnoksen poistetaan.
- **Q305 erisuuri kuin 0, Q303 = 0:**
  Tulos kirjoitetaan nollapistetaulukon riville **Q305**, **nollapisteen aktivointi NC-ohjelmassa työkierron TRANS DATUM avulla.**

  Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja Ohjelmointi ja testaus
- **Q305 erisuuri kuin 0, Q303 = 1:**
  Tulos kirjoitetaan peruspistetaulukon riville **Q305**, **peruspiste täytyy aktivoida työkierron 247 avulla NC-ohjelmassa**
- **Q305 erisuuri kuin 0, Q303 = -1**

Tämä yhdistelmä voi toteutua, jos

- NC-ohjelmien lukeminen työkierroilla **410** ... **418**, jotka on laadittu ohjauksella TNC 4xx.
- NC-ohjelmien lukeminen työkierroilla **410** ... **418**, jotka on laadittu iTNC 530 -ohjauksen vanhemmilla ohjelmistoversioilla.
- Työkierron määrittelyn yhteydessä ei ole nimenomaisesti määritelty mittausarvon lähetystä parametrin **Q303** avulla.

Tällaisissa tapauksissa ohjaus antaa virheilmoituksen, koska koko käsittely REF-perusteiseen nollapistetaulukkoon liittyen on muuttunut ja sinun täytyy nyt määritellä parametrin **Q303** avulla tietyn tyyppinen mittausarvojen luovutus.

Mittaustulokset Q-parametreihin

Ohjaus tallentaa kunkin kosketustyökierrot mittaustulokset yleisesti voimassa oleviin Q-parametreihin **Q150** ... **Q160**. Tätä parametria voit käyttää edelleen NC-ohjelmassa. Katso tulosparametrien taulukkoa, joka esitetään kunkin työkierron kuvauksen yhteydessä.

7.4.2 Työkierto 408 PER.PISTE URAN KESK. (#17 / #1-05-1)

ISO-ohjelmointi
G408

Sovellus

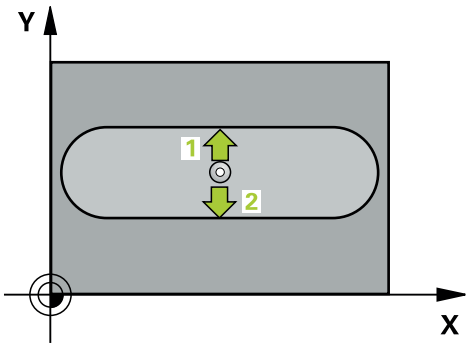
Kosketustyökierto **408** määrittää uran keskipisteen ja asettaa sen peruspisteeksi. Valinnaisesti ohjaus voi kirjoittaa keskipisteen myös nollapiste- tai peruspistetaulukkoon.

HEIDENHEIN suosittelee työkierron **408 PER.PISTE URAN KESK.** sijaan tehokkaampaa työkiertoa **1404 PROBE SLOT/RIDGE**.

Käytetyt aiheet

- Työkierto **1404 PROBE SLOT/RIDGE**
  Lisätietoja: "Työkierto 1404 PROBE SLOT/RIDGE (#17 / #1-05-1)", Sivu 272

Työkierron kulku



1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän paikoituslogiikalla ensimmäisen koske-tuspisteen **1** esipaikoitusasemaan.
Lisätietoja: "Paikoituslogiikka", Sivu 66
2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisäänsyötettyyn mittauskorkeuteen ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla (sarake **F**).
3 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa akselin suuntaisesti joko mittauskor-keudella tai varmuuskorkeudella seuraavaan kosketuspisteeseen **2** ja jatkaa siitä edelleen toiseen kosketusliikkeeseen.
4 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeudelle.
5 Työkiertoparametreista **Q303** ja **Q305** riippuen ohjaus käsittelee määritetyn peruspisteen, (katso "Kosketusjärjestelmän työkiertojen 408–419 peruspistea-setusten perusteet", Sivu 190).
6 Sen jälkeen ohjaus tallentaa todellisarvot jäljempänä esitettäviin Q-parametreihin.
7 Tarvittaessa ohjaus määrittää vielä sen jälkeen kosketusakselin peruspisteen erillisellä kosketusliikkeellä

Q-parametrin numero	Merkitys
Q166	Mitatun uran leveyden todellinen arvo
Q157	Keskiakselin sijainnin todellisarvo

Ohjeet

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Kosketustyökiertojen **400** ... **499** toteutuksen aikana ei saa olla aktivoituna koordinaattimuunnoksen työkiertoja. Huomaa törmäysvaara!

- Älä aktivoi seuraavia työkiertoja ennen kosketusjärjestelmän työkiertojen käyttöä: työkierto **7 NOLLAPISTE**, työkierto **8 PEILAUS**, työkierto **10 KAANTO**, työkierto **11 MITTAKERROIN** ja **työkierto 26 MITTAKERR.(SUUNTA)**.
- Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

OHJE

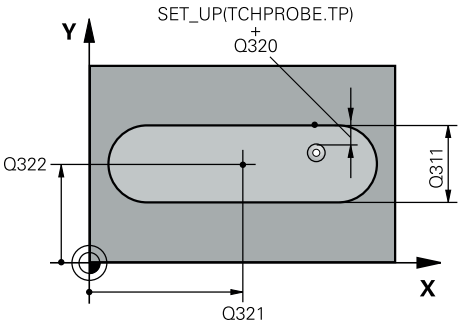
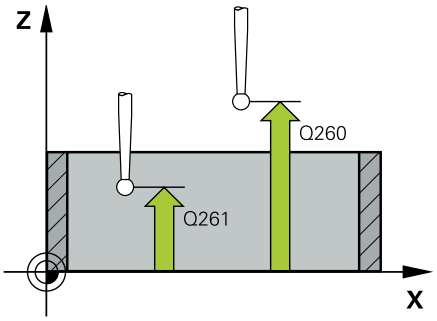
Huomaa törmäysvaara!

Jos uran leveys ja varmuusetäisyys eivät mahdollista esipaikoitusta kosketuspisteen lähelle, ohjaus tekee kosketuksen alkaen aina uran keskeltä. Tällöin kosketusjärjestelmä ei aja varmuuskorkeuteen näiden kahden mittauspisteen välillä. Huomaa törmäysvaara!

- Välttääksesi kosketusjärjestelmän ja työkappaleen välisen törmäyksen määrittele uran leveys mieluummin liian **kapeaksi**.
- Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ohjaus uudelleenasettaa aktiivisen peruskäännön työkierron alussa.

Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	**Q321 1. AKSELIN KESKIVIIVA ?** Uran keskipiste koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q322 2. AKSELIN KESKIVIIVA ? Uran keskipiste koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q311 Leveys uralle? Uran leveys riippumatta koneistustason sijainnista. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**
	Q272 Mittausakseli (1=ens./2=toinen)? Sen koneistustason akseli, jossa mittaus suoritetaan: **1**: Pääakseli = Mittausakseli **2**: Sivuakseli = Mittausakseli Sisäänsyöttö: **1**, **2**
	**Q261 Mittauskorkeus kosk.akselilla?** Kosketusakselin kuulan keskipisteen koordinaatit, joiden pitää toteutua mittauksessa. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 VARMUUSRAJA ? Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. **Q320** vaikuttaa lisäävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen **SET_UP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**
	Q260 VARMUUSKORKEUS ? Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**
	Q301 Ajo varmuuskorkeudelle (0/1)? Asetus, joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan mittauspisteiden välillä: **0**: Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella **1**: Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella Sisäänsyöttö: **0**, **1**

Apukuva	Parametri
	Q305 Numero taulukossa? Syötä peruspistetaulukon/nollapistetaulukon rivinumero, johon ohjaus tallentaa keskipisteen koordinaatit. Koodista **Q303** riippuen ohjaus kirjoittaa sisäänsyöttöarvon peruspistetaulukkoon tai nollapistetaulukkoon. Jos **Q303 = 1:**, ohjaus kirjoittaa peruspistetaulukkoon. Jos **Q303=0**, ohjaus määrittelee nollapistetaulukon. Nollapistettä ei aktivoida automaattisesti. **Lisätietoja:** "Lasketun peruspisteen tallennus", Sivu 191 Sisäänsyöttö: **0...99.999**
	Q405 Uusi nollapiste? Mittausakselin koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa määritetty uran keskipiste. Perusasetus = 0. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...9999.9999**
	Q303 Mitta-arvojen siirto (0,1)? Määrittele, tuleeko määritetty peruspiste tallentaa nollapistetaulukkoon vai esiasetustaulukkoon: **0**: Kirjoita määritetty peruspiste nollapistesiirroksi aktiiviseen nollapistetaulukkoon. Perusjärjestelmänä on aktiivinen työkappaleen koordinaatisto **1**: Kirjoita määritetty peruspiste peruspistetaulukkoon. Sisäänsyöttö: **0**, **1**
	Q381 Kosketus TS-akselilla? (0/1) Määrittele, tuleeko ohjauksen asettaa myös peruspiste kosketusakselilla: **0**: Ei peruspisteen asetusta kosketusjärjestelmän akselilla **1**: Peruspisteen asetus kosketusjärjestelmän akselilla Sisäänsyöttö: **0**, **1**
	Q382 Kosketus TS: Koord. 1.Akselille? Koneistustason pääakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos **Q381** = 1. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Apukuva	Parametri
	Q383 Kosketus TS: Koord. 2.Akselille? Koneistustason sivuakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos **Q381** = 1. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q384 Kosketus TS: Koord. 3.Akselille? Kosketusakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos **Q381** = 1. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q333 Uusi peruspiste TS-akselille? Kosketusakselin koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa peruspiste. Perusasetus = 0. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Esimerkki

```
11 TCH PROBE 408 PER.PISTE URAN KESK. ~
    Q321=+50          ;1. AKSELIN KESKIV. ~
    Q322=+50          ;2. AKSELIN KESKIV. ~
    Q311=+25          ;URAN LEVEYS ~
    Q272=+1           ;MITTAUSAKSELI ~
    Q261=-5           ;MITTAUSKORKEUS ~
    Q320=+0           ;VARMUUSETAISYYS ~
    Q260=+20          ;VARMUUSKORKEUS ~
    Q301=+0           ;AJO VARM.KORKEUDELLE ~
    Q305=+10          ;NUMERO TAULUKOSSA ~
    Q405=+0           ;PERUSPISTE ~
    Q303=+1           ;MITTA-ARVOJEN SIIRTO ~
    Q381=+1           ;KOSKETUS TS-AKSELI ~
    Q382=+85          ;1.KOORD. TS-AKSELIL. ~
    Q383=+50          ;2.KOORD. TS-AKSELIL. ~
    Q384=+0           ;3.KOORD. TS-AKSELIL. ~
    Q333=+1           ;PERUSPISTE
```

7.4.3 Työkierto 409 PER.PISTE HARJ.KESK. (#17 / #1-05-1)

ISO-ohjelmointi
G409

Sovellus

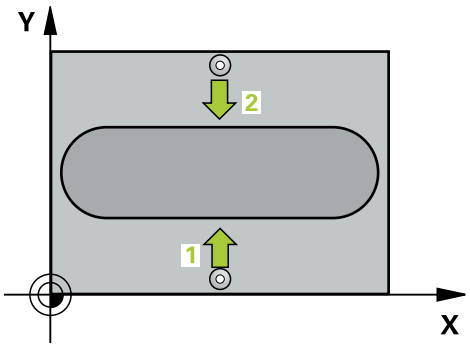
Kosketustyökierto **409** määrittää uuman keskipisteen ja asettaa sen peruspisteeksi. Valinnaisesti ohjaus voi kirjoittaa keskipisteen myös nollapiste- tai peruspistetaulukkoon.

HEIDENHEIN suosittelee työkierron **409 PER.PISTE HARJ.KESK.** sijaan tehokkaampaa työkiertoa **1404 PROBE SLOT/RIDGE**.

Käytetyt aiheet

- Työkierto **1404 PROBE SLOT/RIDGE**
  Lisätietoja: "Työkierto 1404 PROBE SLOT/RIDGE (#17 / #1-05-1)", Sivu 272

Työkierron kulku



1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän paikoituslogiikalla ensimmäisen koske-tuspisteen **1** esipaikoitusasemaan.
Lisätietoja: "Paikoituslogiikka", Sivu 66
2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisäänsyötettyyn mittauskorkeuteen ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla (sarake **F**).
3 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa varmuuskorkeudella seuraavaan kosketus-pisteeseen **2** ja toteuttaa tässä toisen kosketusliikkeen.
4 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeudelle.
5 Työkiertoparametreista **Q303** ja **Q305** riippuen ohjaus käsittelee määritetyn peruspisteen, .
6 Sen jälkeen ohjaus tallentaa todellisarvot jäljempänä esitettäviin Q-parametreihin.
7 Tarvittaessa ohjaus määrittää vielä sen jälkeen kosketusakselin peruspisteen erillisellä kosketusliikkeellä

Q-parametrin numero	Merkitys
Q166	Mitatun uuman leveyden todellinen arvo
Q157	Keskiakselin sijainnin todellisarvo

Ohjeet

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Kosketustyökiertojen **400** ... **499** toteutuksen aikana ei saa olla aktivoituna koordinaattimuunnoksen työkiertoja. Huomaa törmäysvaara!

- Älä aktivoi seuraavia työkiertoja ennen kosketusjärjestelmän työkiertojen käyttöä: työkierto **7 NOLLAPISTE**, työkierto **8 PEILAUS**, työkierto **10 KAANTO**, työkierto **11 MITTAKERROIN** ja **työkierto 26 MITTAKERR.(SUUNTA)**.
- Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

OHJE

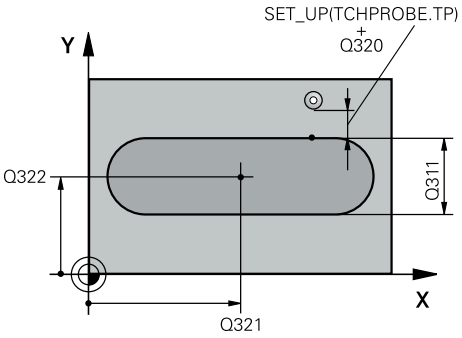
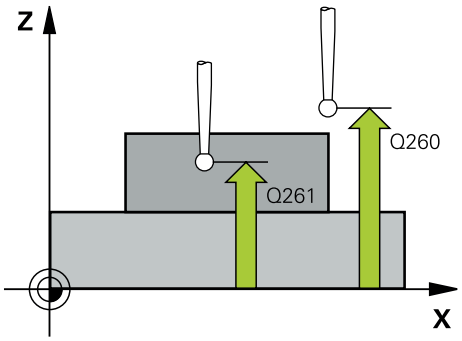
Huomaa törmäysvaara!

Välttääksesi kosketusjärjestelmän ja työkappaleen välisen törmäyksen määrittele askelman leveys mieluummin liian **suureksi**.

- Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ohjaus uudelleenasettaa aktiivisen peruskäännön työkierron alussa.

Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	**Q321 1. AKSELIN KESKIVIIVA ?** Uuman keskipiste koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q322 2. AKSELIN KESKIVIIVA ? Uuman keskipiste koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q311 ASKELVÄLI? Uuman leveys riippumatta koneistustason sijainnista. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**
	Q272 Mittausakseli (1=ens./2=toinen)? Sen koneistustason akseli, jossa mittaus suoritetaan: **1**: Pääakseli = Mittausakseli **2**: Sivuakseli = Mittausakseli Sisäänsyöttö: **1**, **2**
	**Q261 Mittauskorkeus kosk.akselilla?** Kosketusakselin kuulan keskipisteen koordinaatit, joiden pitää toteutua mittauksessa. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 VARMUUSRAJA ? Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. **Q320** vaikuttaa lisäävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen **SET_UP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**
	Q260 VARMUUSKORKEUS ? Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Apukuva	Parametri
	Q305 Numero taulukossa? Syötä peruspistetaulukon/nollapistetaulukon rivinumero, johon ohjaus tallentaa keskipisteen koordinaatit. Koodista **Q303** riippuen ohjaus kirjoittaa sisäänsyöttöarvon peruspistetaulukkoon tai nollapistetaulukkoon. Jos **Q303 = 1:**, ohjaus kirjoittaa peruspistetaulukkoon. Jos **Q303=0**, ohjaus määrittelee nollapistetaulukon. Nollapistettä ei aktivoida automaattisesti. **Lisätietoja:** "Lasketun peruspisteen tallennus", Sivu 191 Sisäänsyöttö: **0...99.999**
	Q405 Uusi nollapiste? Mittausakselin koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa määritetty uuman keskipiste. Perusasetus = 0. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q303 Mitta-arvojen siirto (0,1)? Määrittele, tuleeko määritetty peruspiste tallentaa nollapistetaulukkoon vai esiasetustaulukkoon: **0**: Kirjoita määritetty peruspiste nollapistesiirroksi aktiiviseen nollapistetaulukkoon. Perusjärjestelmänä on aktiivinen työkappaleen koordinaatisto **1**: Kirjoita määritetty peruspiste peruspistetaulukkoon. Sisäänsyöttö: **0**, **1**
	Q381 Kosketus TS-akselilla? (0/1) Määrittele, tuleeko ohjauksen asettaa myös peruspiste kosketusakselilla: **0**: Ei peruspisteen asetusta kosketusjärjestelmän akselilla **1**: Peruspisteen asetus kosketusjärjestelmän akselilla Sisäänsyöttö: **0**, **1**
	Q382 Kosketus TS: Koord. 1.Akselille? Koneistustason pääakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos **Q381** = 1. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Apukuva	Parametri
	Q383 Kosketus TS: Koord. 2.Akselille? Koneistustason sivuakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos **Q381** = 1. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q384 Kosketus TS: Koord. 3.Akselille? Kosketusakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos **Q381** = 1. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q333 Uusi peruspiste TS-akselille? Kosketusakselin koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa peruspiste. Perusasetus = 0. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Esimerkki

```
11 TCH PROBE 409 PER.PISTE HARJ.KESK. ~
    Q321=+50          ;1. AKSELIN KESKIV. ~
    Q322=+50          ;2. AKSELIN KESKIV. ~
    Q311=+25          ;ASKELVAELI ~
    Q272=+1           ;MITTAUSAKSELI ~
    Q261=-5           ;MITTAUSKORKEUS ~
    Q320=+0           ;VARMUUSETAISYYS ~
    Q260=+20          ;VARMUUSKORKEUS ~
    Q305=+10          ;NUMERO TAULUKOSSA ~
    Q405=+0           ;PERUSPISTE ~
    Q303=+1           ;MITTA-ARVOJEN SIIRTO ~
    Q381=+1           ;KOSKETUS TS-AKSELI ~
    Q382=+85          ;1.KOORD. TS-AKSELIL. ~
    Q383=+50          ;2.KOORD. TS-AKSELIL. ~
    Q384=+0           ;3.KOORD. TS-AKSELIL. ~
    Q333=+1           ;PERUSPISTE
```

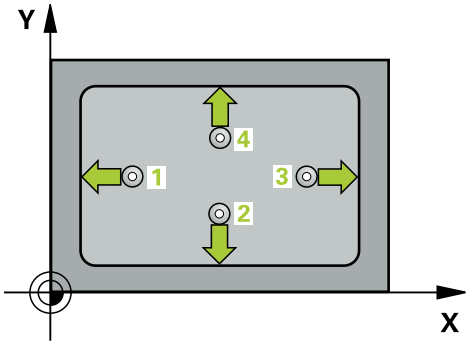
7.4.4 Työkierto 410 PERUSP. SUORAK. SIS. (#17 / #1-05-1)

ISO-ohjelmointi
G410

Sovellus

Kosketustyökierto **410** määrittää suorakulmataskun keskipisteen ja asettaa sen peruspisteeksi. Valinnaisesti ohjaus voi kirjoittaa keskipisteen myös nollapiste- tai peruspistetaulukkoon.

Työkierron kulku



1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän paikoituslogiikalla ensimmäisen koskettuspisteen **1** esipaikoitusasemaan.
Lisätietoja: "Paikoituslogiikka", Sivu 66
2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisäänsyötettyyn mittauskorkeuteen ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla (sarake **F**).
3 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa akselin suuntaisesti joko mittauskorkeudella tai varmuuskorkeudella seuraavaan kosketuspisteeseen **2** ja jatkaa siitä edelleen toiseen kosketusliikkeeseen.
4 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän kosketuspisteeseen **3** ja sen jälkeen kosketuspisteeseen **4** ja toteuttaa sitten kolmannen tai neljännen kosketusliikkeen.
5 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeudelle.
6 Työkiertoparametreista **Q303** ja **Q305** riippuen ohjaus käsittelee määritetyn peruspisteen, (katso "Kosketusjärjestelmän työkiertojen 408–419 peruspisteasetusten perusteet", Sivu 190).
7 Sen jälkeen ohjaus tallentaa todellisarvot jäljempänä esitettäviin Q-parametreihin.
8 Tarvittaessa ohjaus määrittää vielä sen jälkeen kosketusakselin peruspisteen erillisellä kosketusliikkeellä

Q-parametrin numero	Merkitys
Q151	Keskipisteen todellisarvo pääakselilla
Q152	Keskipisteen todellisarvo sivuakselilla
Q154	Sivun pituuden todellisarvo pääakselilla
Q155	Sivun pituuden todellisarvo sivuakselilla

Ohjeet

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Kosketustyökiertojen **400** ... **499** toteutuksen aikana ei saa olla aktivoituna koordinaattimuunnoksen työkiertoja. Huomaa törmäysvaara!

- Älä aktivoi seuraavia työkiertoja ennen kosketusjärjestelmän työkiertojen käyttöä: työkierto **7 NOLLAPISTE**, työkierto **8 PEILAUS**, työkierto **10 KAANTO**, työkierto **11 MITTAKERROIN** ja **työkierto 26 MITTAKERR.(SUUNTA)**.
- Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

OHJE

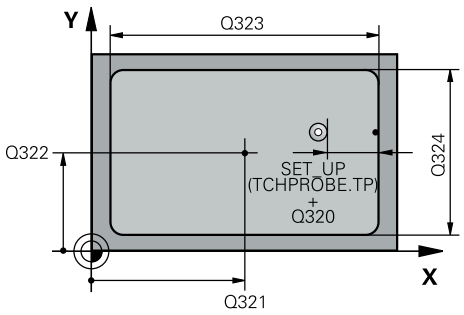
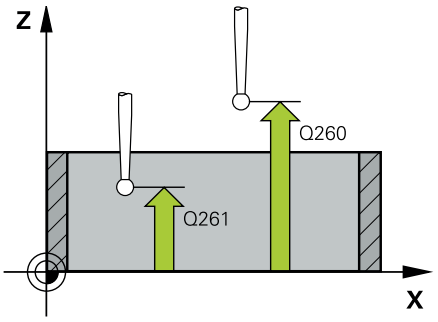
Huomaa törmäysvaara!

Jos taskun mitta ja varmuusetäisyys eivät mahdollista esipaikoitusta kosketuspisteen lähelle, ohjaus tekee kosketuksen alkaen aina taskun keskeltä. Tällöin kosketusjärjestelmä ei aja varmuuskorkeuteen näiden neljän mittauspisteen välillä. Huomaa törmäysvaara!

- Välttääksesi kosketusjärjestelmän ja työkappaleen välisen törmäyksen määrittele taskun ensimmäisen ja toisen sivun pituudet mieluummin liian **pieneksi** kuin liian suureksi.
- Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ohjaus uudelleenasettaa aktiivisen peruskäännön työkierron alussa.

Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	**Q321 1. AKSELIN KESKIVIIVA ?** Taskun keskipiste koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q322 2. AKSELIN KESKIVIIVA ? Taskun keskipiste koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q323 1. SIVUN PITUUS ? Taskun pituus, koneistustason pääakselin suuntainen. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**
	Q324 2. SIVUN PITUUS ? Taskun pituus, koneistustason sivuakselin suuntainen. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**
	**Q261 Mittauskorkeus kosk.akselilla?** Kosketusakselin kuulan keskipisteen koordinaatit, joiden pitää toteutua mittauksessa. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 VARMUUSRAJA ? Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. **Q320** vaikuttaa lisäävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen **SET_UP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**
	Q260 VARMUUSKORKEUS ? Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**
	Q301 Ajo varmuuskorkeudelle (0/1)? Asetus, joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan mittauspisteiden välillä: **0**: Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella **1**: Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella Sisäänsyöttö: **0**, **1**

Apukuva	Parametri
	Q305 Numero taulukossa? Syötä peruspistetaulukon/nollapistetaulukon rivinumero, johon ohjaus tallentaa keskipisteen koordinaatit. Koodista **Q303** riippuen ohjaus kirjoittaa sisäänsyöttöarvon peruspistetaulukkoon tai nollapistetaulukkoon. Jos **Q303 = 1:**, ohjaus kirjoittaa peruspistetaulukkoon. Jos **Q303=0**, ohjaus määrittelee nollapistetaulukon. Nollapistettä ei aktivoida automaattisesti. **Lisätietoja:** "Lasketun peruspisteen tallennus", Sivu 191 Sisäänsyöttö: **0...99.999**
	Q331 Uusi peruspiste pääakselille? Pääakselin koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa määritetty taskun keskipiste. Perusasetus = 0. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q332 Uusi peruspiste sivuakselille? Sivuakselin koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa määritetty taskun keskipiste. Perusasetus = 0. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q303 Mitta-arvojen siirto (0,1)? Määrittele, tuleeko määritetty peruspiste tallentaa nollapistetaulukkoon vai esiasetustaulukkoon: **-1**: Älä käytä! Ohjaus antaa tiedot, jos vanhat NC-ohjelmat on luettu sisään katso "Sovellus", Sivu 190. **0**: Määritetyn peruspisteen kirjoitus aktiiviseen nollapistetaulukkoon. Perusjärjestelmänä on aktiivinen työkappaleen koordinaatisto **1**: Kirjoita määritetty peruspiste peruspistetaulukkoon. Sisäänsyöttö: **-1**, **0**, **+1**
	Q381 Kosketus TS-akselilla? (0/1) Määrittele, tuleeko ohjauksen asettaa myös peruspiste kosketusakselilla: **0**: Ei peruspisteen asetusta kosketusjärjestelmän akselilla **1**: Peruspisteen asetus kosketusjärjestelmän akselilla Sisäänsyöttö: **0**, **1**

Apukuva	Parametri
	Q382 Kosketus TS: Koord. 1.Akselille? Koneistustason pääakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos **Q381** = 1. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q383 Kosketus TS: Koord. 2.Akselille? Koneistustason sivuakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos **Q381** = 1. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q384 Kosketus TS: Koord. 3.Akselille? Kosketusakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos **Q381** = 1. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q333 Uusi peruspiste TS-akselille? Kosketusakselin koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa peruspiste. Perusasetus = 0. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Esimerkki

```
11 CYCL DEF 410 PERUSP. SUORAK. SIS. ~
    Q321=+50        ;1. AKSELIN KESKIV. ~
    Q322=+50        ;2. AKSELIN KESKIV. ~
    Q323=+60        ;1. SIVUN PITUUS ~
    Q324=+20        ;2. SIVUN PITUUS ~
    Q261=-5         ;MITTAUSKORKEUS ~
    Q320=+0         ;VARMUUSETAISYYS ~
    Q260=+20        ;VARMUUSKORKEUS ~
    Q301=+0         ;AJO VARM.KORKEUDELLE ~
    Q305=+10        ;NUMERO TAULUKOSSA ~
    Q331=+0         ;PERUSPISTE ~
    Q332=+0         ;PERUSPISTE ~
    Q303=+1         ;MITTA-ARVOJEN SIIRTO ~
    Q381=+1         ;KOSKETUS TS-AKSELI ~
    Q382=+85        ;1.KOORD. TS-AKSELIL. ~
    Q383=+50        ;2.KOORD. TS-AKSELIL. ~
    Q384=+0         ;3.KOORD. TS-AKSELIL. ~
    Q333=+1         ;PERUSPISTE
```

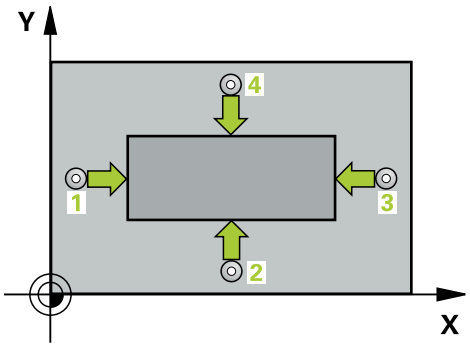
7.4.5 Työkierto 411 PERUSP. SUORAK. ULK. (#17 / #1-05-1)

ISO-ohjelmointi
G411

Sovellus

Kosketustyökierto **411** määrittää suorakulmataskun keskipisteen ja asettaa sen peruspisteeksi. Valinnaisesti ohjaus voi kirjoittaa keskipisteen myös nollapiste- tai peruspistetaulukkoon.

Työkierron kulku



1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän paikoituslogiikalla ensimmäisen koske-tuspisteen **1** esipaikoitusasemaan.
Lisätietoja: "Paikoituslogiikka", Sivu 66
2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisäänsyötettyyn mittauskorkeuteen ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla (sarake **F**).
3 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa akselin suuntaisesti joko mittauskor-keudella tai varmuuskorkeudella seuraavaan kosketuspisteeseen **2** ja jatkaa siitä edelleen toiseen kosketusliikkeeseen.
4 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän kosketuspisteeseen **3** ja sen jälkeen kosketuspisteeseen **4** ja toteuttaa sitten kolmannen tai neljännen kosketus-liikkeen.
5 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeudelle.
6 Työkiertoparametreista **Q303** ja **Q305** riippuen ohjaus käsittelee määritetyn peruspisteen, (katso "Kosketusjärjestelmän työkiertojen 408–419 peruspistea-setusten perusteet", Sivu 190).
7 Sen jälkeen ohjaus tallentaa todellisarvot jäljempänä esitettäviin Q-parametreihin.
8 Tarvittaessa ohjaus määrittää vielä sen jälkeen kosketusakselin peruspisteen erillisellä kosketusliikkeellä

Q-parametrin numero	Merkitys
Q151	Keskipisteen todellisarvo pääakselilla
Q152	Keskipisteen todellisarvo sivuakselilla
Q154	Sivun pituuden todellisarvo pääakselilla
Q155	Sivun pituuden todellisarvo sivuakselilla

Ohjeet

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Kosketustyökiertojen **400** ... **499** toteutuksen aikana ei saa olla aktivoituna koordinaattimuunnoksen työkiertoja. Huomaa törmäysvaara!

- Älä aktivoi seuraavia työkiertoja ennen kosketusjärjestelmän työkiertojen käyttöä: työkierto **7 NOLLAPISTE**, työkierto **8 PEILAUS**, työkierto **10 KAANTO**, työkierto **11 MITTAKERROIN** ja **työkierto 26 MITTAKERR.(SUUNTA)**.
- Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

OHJE

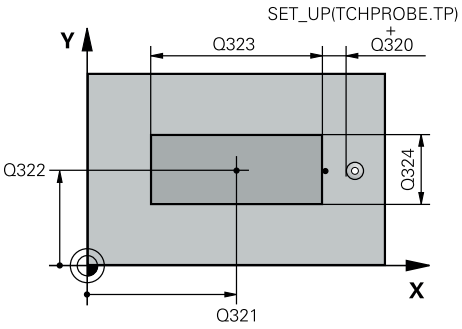
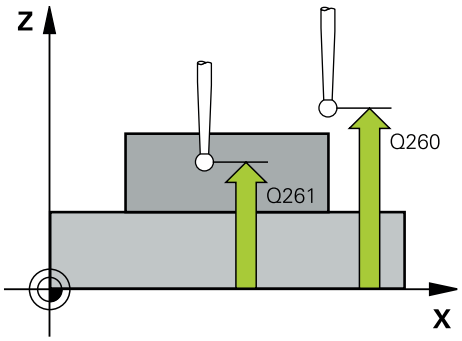
Huomaa törmäysvaara!

Välttääksesi kosketusjärjestelmän ja työkappaleen välisen törmäyksen määrittele kaulan 1. ja 2. sivun pituus mieluummin liian **suureksi** kuin liian pieneksi.

- Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ohjaus uudelleenasettaa aktiivisen peruskäännön työkierron alussa.

Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	**Q321 1. AKSELIN KESKIVIIVA ?** Tapin keskipiste koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...9999.9999**
	Q322 2. AKSELIN KESKIVIIVA ? Tapin keskipiste koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q323 1. SIVUN PITUUS ? Tapin pituus, samansuuntainen koneistustason pääakselin kanssa. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**
	Q324 2. SIVUN PITUUS ? Tapin pituus, samansuuntainen koneistustason sivuakselin kanssa. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**
	**Q261 Mittauskorkeus kosk.akselilla?** Kosketusakselin kuulan keskipisteen koordinaatit, joiden pitää toteutua mittauksessa. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 VARMUUSRAJA ? Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. **Q320** vaikuttaa lisäävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen **SET_UP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**
	Q260 VARMUUSKORKEUS ? Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**
	Q301 Ajo varmuuskorkeudelle (0/1)? Asetus, joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan mittauspisteiden välillä: **0**: Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella **1**: Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella Sisäänsyöttö: **0**, **1**

Apukuva	Parametri
	Q305 Numero taulukossa? Syötä peruspistetaulukon/nollapistetaulukon rivinumero, johon ohjaus tallentaa keskipisteen koordinaatit. Koodista **Q303** riippuen ohjaus kirjoittaa sisäänsyöttöarvon peruspistetaulukkoon tai nollapistetaulukkoon. Jos **Q303 = 1:**, ohjaus kirjoittaa peruspistetaulukkoon. Jos **Q303=0**, ohjaus määrittelee nollapistetaulukon. Nollapistettä ei aktivoida automaattisesti. **Lisätietoja:** "Lasketun peruspisteen tallennus", Sivu 191 Sisäänsyöttö: **0...99.999**
	Q331 Uusi peruspiste pääakselille? Pääakselin koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa määritetty tapin keskipiste. Perusasetus = 0. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q332 Uusi peruspiste sivuakselille? Sivuakselin koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa määritetty tapin keskipiste. Perusasetus = 0. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q303 Mitta-arvojen siirto (0,1)? Määrittele, tuleeko määritetty peruspiste tallentaa nollapistetaulukkoon vai esiasetustaulukkoon: **-1**: Älä käytä! Ohjaus antaa tiedot, jos vanhat NC-ohjelmat on luettu sisään katso "Sovellus", Sivu 190. **0**: Määritetyn peruspisteen kirjoitus aktiiviseen nollapistetaulukkoon. Perusjärjestelmänä on aktiivinen työkappaleen koordinaatisto **1**: Kirjoita määritetty peruspiste peruspistetaulukkoon. Sisäänsyöttö: **-1**, **0**, **+1**

Apukuva	Parametri
	Q381 Kosketus TS-akselilla? (0/1) Määrittele, tuleeko ohjauksen asettaa myös peruspiste kosketusakselilla: **0**: Ei peruspisteen asetusta kosketusjärjestelmän akselilla **1**: Peruspisteen asetus kosketusjärjestelmän akselilla Sisäänsyöttö: **0**, **1**
	Q382 Kosketus TS: Koord. 1.Akselille? Koneistustason pääakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos **Q381** = 1. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q383 Kosketus TS: Koord. 2.Akselille? Koneistustason sivuakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos **Q381** = 1. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q384 Kosketus TS: Koord. 3.Akselille? Kosketusakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos **Q381** = 1. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q333 Uusi peruspiste TS-akselille? Kosketusakselin koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa peruspiste. Perusasetus = 0. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Esimerkki

```
11 TCH PROBE 411 PERUSP. SUORAK. ULK. ~
  Q321=+50          ;1. AKSELIN KESKIV. ~
  Q322=+50          ;2. AKSELIN KESKIV. ~
  Q323=+60          ;1. SIVUN PITUUS ~
  Q324=+20          ;2. SIVUN PITUUS ~
  Q261=-5           ;MITTAUSKORKEUS ~
  Q320=+0           ;VARMUUSETAISYYS ~
  Q260=+20          ;VARMUUSKORKEUS ~
  Q301=+0           ;AJO VARM.KORKEUDELLE ~
  Q305=+0           ;NUMERO TAULUKOSSA ~
  Q331=+0           ;PERUSPISTE ~
  Q332=+0           ;PERUSPISTE ~
  Q303=+1           ;MITTA-ARVOJEN SIIRTO ~
  Q381=+1           ;KOSKETUS TS-AKSELI ~
  Q382=+85          ;1.KOORD. TS-AKSELIL. ~
  Q383=+50          ;2.KOORD. TS-AKSELIL. ~
  Q384=+0           ;3.KOORD. TS-AKSELIL. ~
  Q333=+1           ;PERUSPISTE
```

7.4.6 Työkierto 412 PERUSP. YMP. SISAP. (#17 / #1-05-1)

ISO-ohjelmointi
G412

Sovellus

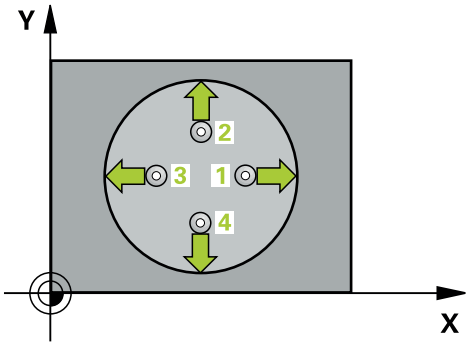
Kosketustyökierto **412** määrittää ympyrätaskun (reiän) keskipisteen ja asettaa sen peruspisteeksi. Valinnaisesti ohjaus voi kirjoittaa keskipisteen myös nollapiste- tai peruspistetaulukkoon.

HEIDENHEIN suosittelee työkierron **412 PERUSP. YMP. SISAP.** sijaan tehokkaampaa työkiertoa **1401 KOSKETUS YMPYRAAN**.

Käytetyt aiheet

- Työkierto **1401 KOSKETUS YMPYRAAN**
  Lisätietoja: "Työkierto 1401 KOSKETUS YMPYRAAN (#17 / #1-05-1)", Sivu 263

Työkierron kulku



1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän paikoituslogiikalla ensimmäisen koskетuspisteen **1** esipaikoitusasemaan.
Lisätietoja: "Paikoituslogiikka", Sivu 66
2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisäänsyötettyyn mittauskorkeuteen ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla (sarake **F**). Ohjaus määrää kosketussuunnan automaattisesti ohjelmoidun aloituskulman perusteella.
3 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa ympyränkaaren mukaisesti joko mittauskorkeudella tai varmuuskorkeudella seuraavaan kosketuspisteeseen **2** ja jatkaa siitä edelleen toiseen kosketusliikkeeseen.
4 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän kosketuspisteeseen **3** ja sen jälkeen kosketuspisteeseen **4** ja toteuttaa sitten kolmannen tai neljännen kosketusliikkeen.
5 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeudelle.
6 Työkiertoparametreista **Q303** ja **Q305** riippuen ohjaus käsittelee määritetyn peruspisteen, (katso "Kosketusjärjestelmän työkiertojen 408–419 peruspisteasetusten perusteet", Sivu 190).
7 Sen jälkeen ohjaus tallentaa todellisarvot jäljempänä esitettäviin Q-parametreihin.
8 Tarvittaessa ohjaus määrittää vielä sen jälkeen kosketusakselin peruspisteen erillisellä kosketusliikkeellä

Q-parametrin numero	Merkitys
Q151	Keskipisteen todellisarvo pääakselilla
Q152	Keskipisteen todellisarvo sivuakselilla
Q153	Halkaisijan todellisarvo

Ohjeet

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Kosketustyökiertojen **400** ... **499** toteutuksen aikana ei saa olla aktivoituna koordinaattimuunnoksen työkiertoja. Huomaa törmäysvaara!

- Älä aktivoi seuraavia työkiertoja ennen kosketusjärjestelmän työkiertojen käyttöä: työkierto **7 NOLLAPISTE**, työkierto **8 PEILAUS**, työkierto **10 KAANTO**, työkierto **11 MITTAKERROIN** ja **työkierto 26 MITTAKERR.(SUUNTA)**.
- Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Jos taskun mitta ja varmuusetäisyys eivät mahdollista esipaikoitusta kosketuspisteen lähelle, ohjaus tekee kosketuksen alkaen aina taskun keskeltä. Tällöin kosketusjärjestelmä ei aja varmuuskorkeuteen näiden neljän mittauspisteen välillä. Huomaa törmäysvaara!

- Taskun/reiän sisällä ei saa enää olla materiaalia.
- Välttääksesi kosketusjärjestelmän ja työkappaleen välisen törmäyksen määrittele taskun (reiän) asetushalkaisija mieluummin liian **pieneksi** kuin liian suureksi.

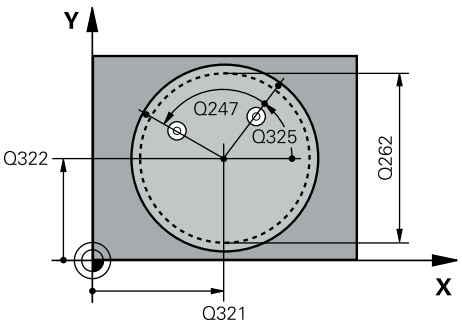
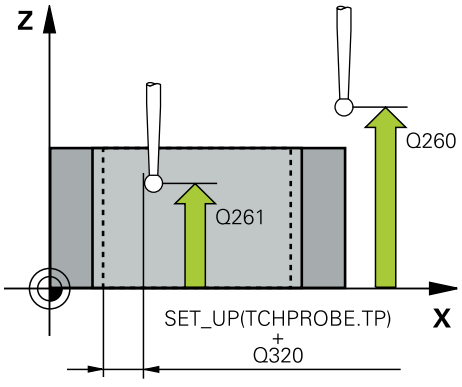
- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ohjaus uudelleenasettaa aktiivisen peruskäännön työkierron alussa.

Ohjelmointiohjeet

- Mitä pienemmäksi kulma-askel **Q247** ohjelmoidaan, sitä epätarkemmin ohjaus laskee peruspisteen. Pienin sisäänsyöttöarvo: 5°

Ohjelmoi kulma-askel pienemmäksi kuin 90°.

Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	**Q321 1. AKSELIN KESKIVIIVA ?** Taskun keskipiste koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** **Q322 2. AKSELIN KESKIVIIVA ?** Taskun keskipiste koneistustason sivuakselilla. Jos ohjelmoit **Q322** = 0, tällöin ohjaus oikaisee reiän keskipisteen positiiviseen Y-akseliin, jos ohjelmoit **Q322** erisuuri kuin 0, tällöin ohjaus oikaisee reiän keskipisteen asetusasemaan. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** **Q262 Nimellishalkaisija?** Ympyrätaskun (reiän) likimääräinen halkaisija. Syötä sisään mieluummin liian pieni kuin liian suuri arvo. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** **Q325 LÄHTÖKULMA ?** Koneistustason pääakselin ja ensimmäisen kosketuspisteen välinen kulma. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-360.000...+360.000** **Q247 KULMA-ASKEL ?** Kahden mittauspisteen välinen kulma, jossa kulmavälin etumerkki määrää kiertosuunnan (- = myötäpäivään), jonka mukaan kosketusjärjestelmä ajaa seuraavaan mittauspisteeseen. Jos mittaat ympyränkaaria täysiympyrän asemesta, käytä pienempiä kulma-askeleita kuin 90°. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: **-120...+120**
	**Q261 Mittauskorkeus kosk.akselilla?** Kosketusakselin kuulan keskipisteen koordinaatit, joiden pitää toteutua mittauksessa. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** **Q320 VARMUUSRAJA ?** Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. **Q320** vaikuttaa lisäävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen **SET_UP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF** **Q260 VARMUUSKORKEUS ?** Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Apukuva	Parametri
	Q301 Ajo varmuuskorkeudelle (0/1)? Asetus, joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan mittauspisteiden välillä: **0**: Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella **1**: Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella Sisäänsyöttö: **0**, **1**
	Q305 Numero taulukossa? Syötä peruspistetaulukon/nollapistetaulukon rivinumero, johon ohjaus tallentaa keskipisteen koordinaatit. Koodista **Q303** riippuen ohjaus kirjoittaa sisäänsyöttöarvon peruspistetaulukkoon tai nollapistetaulukkoon. Jos **Q303 = 1:**, ohjaus kirjoittaa peruspistetaulukkoon. Jos **Q303=0**, ohjaus määrittelee nollapistetaulukon. Nollapistettä ei aktivoida automaattisesti. **Lisätietoja:** "Lasketun peruspisteen tallennus", Sivu 191 Sisäänsyöttö: **0...99.999**
	Q331 Uusi peruspiste pääakselille? Pääakselin koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa määritetty taskun keskipiste. Perusasetus = 0. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q332 Uusi peruspiste sivuakselille? Sivuakselin koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa määritetty taskun keskipiste. Perusasetus = 0. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q303 Mitta-arvojen siirto (0,1)? Määrittele, tuleeko määritetty peruspiste tallentaa nollapistetaulukkoon vai esiasetustaulukkoon: **-1**: Älä käytä! Ohjaus antaa tiedot, jos vanhat NC-ohjelmat on luettu sisään katso "Sovellus", Sivu 190. **0**: Määritetyn peruspisteen kirjoitus aktiiviseen nollapistetaulukkoon. Perusjärjestelmänä on aktiivinen työkappaleen koordinaatisto **1**: Kirjoita määritetty peruspiste peruspistetaulukkoon. Sisäänsyöttö: **-1**, **0**, **+1**

Apukuva	Parametri
	Q381 Kosketus TS-akselilla? (0/1) Määrittele, tuleeko ohjauksen asettaa myös peruspiste kosketusakselilla: **0**: Ei peruspisteen asetusta kosketusjärjestelmän akselilla **1**: Peruspisteen asetus kosketusjärjestelmän akselilla Sisäänsyöttö: **0**, **1**
	Q382 Kosketus TS: Koord. 1.Akselille? Koneistustason pääakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos **Q381** = 1. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q383 Kosketus TS: Koord. 2.Akselille? Koneistustason sivuakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos **Q381** = 1. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q384 Kosketus TS: Koord. 3.Akselille? Kosketusakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos **Q381** = 1. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q333 Uusi peruspiste TS-akselille? Kosketusakselin koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa peruspiste. Perusasetus = 0. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q423 Anzahl Antastungen Ebene (4/3)? Asetus, tuleeko ohjauksen mitata ympyrä kolmella vai neljällä kosketuksella: **3**: Käytä kolmea mittauspistettä **4**: Käytä neljää mittauspistettä (vakioasetus) Sisäänsyöttö: **3**, **4**
	Q365 Liiketyyppi? Suora=0/kulma=1 Asetus, millä ratatoiminnolla työkalun tulee liikkua mittauspisteiden välillä, kun ajo varmuuskorkeudelle (**Q301**=1) on aktiivinen: **0**: Koneistusten välillä ajetaan suoraviivaisesti **1**: Koneistusten välillä ajetaan ympyränkaaren mukaista rataa osaympyrän halkaisijalla Sisäänsyöttö: **0**, **1**

Esimerkki

```
11 TCH PROBE 412 PERUSP. YMP. SISAP. ~
    Q321=+50          ;1. AKSELIN KESKIV. ~
    Q322=+50          ;2. AKSELIN KESKIV. ~
    Q262=+75          ;NIMELLISHALKAISIJA ~
    Q325=+0           ;LAHTOKULMA ~
    Q247=+60          ;KULMA-ASKEL ~
    Q261=-5           ;MITTAUSKORKEUS ~
    Q320=+0           ;VARMUUSETAISYYS ~
    Q260=+20          ;VARMUUSKORKEUS ~
    Q301=+0           ;AJO VARM.KORKEUDELLE ~
    Q305=+12          ;NUMERO TAULUKOSSA ~
    Q331=+0           ;PERUSPISTE ~
    Q332=+0           ;PERUSPISTE ~
    Q303=+1           ;MITTA-ARVOJEN SIIRTO ~
    Q381=+1           ;KOSKETUS TS-AKSELI ~
    Q382=+85          ;1.KOORD. TS-AKSELIL. ~
    Q383=+50          ;2.KOORD. TS-AKSELIL. ~
    Q384=+0           ;3.KOORD. TS-AKSELIL. ~
    Q333=+1           ;PERUSPISTE ~
    Q423=+4           ;LKM KOSK.PISTEISTA ~
    Q365=+1           ;LIIKETYYPPI
```

7.4.7 Työkierto 413 PERUSP. YMP. ULKOP. (#17 / #1-05-1)

ISO-ohjelmointi
G413

Sovellus

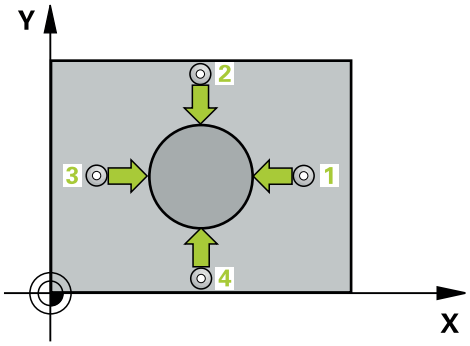
Kosketustyökierto **413** määrittää ympyrätaskun keskipisteen ja asettaa sen peruspisteeksi. Valinnaisesti ohjaus voi kirjoittaa keskipisteen myös nollapiste- tai peruspistetaulukkoon.

HEIDENHEIN suosittelee työkierron **413 PERUSP. YMP. ULKOP.** sijaan tehokkaampaa työkiertoa **1401 KOSKETUS YMPYRAAN**.

Käytetyt aiheet

- Työkierto **1401 KOSKETUS YMPYRAAN**
  Lisätietoja: "Työkierto 1401 KOSKETUS YMPYRAAN (#17 / #1-05-1)", Sivu 263

Työkierron kulku



1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän paikoituslogiikalla ensimmäisen koskettuspisteen **1** esipaikoitusasemaan.
Lisätietoja: "Paikoituslogiikka", Sivu 66
2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisäänsyötettyyn mittauskorkeuteen ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla (sarake **F**). Ohjaus määrää kosketussuunnan automaattisesti ohjelmoidun aloituskulman perusteella.
3 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa ympyränkaaren mukaisesti joko mittauskorkeudella tai varmuuskorkeudella seuraavaan kosketuspisteeseen **2** ja jatkaa siitä edelleen toiseen kosketusliikkeeseen.
4 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän kosketuspisteeseen **3** ja sen jälkeen kosketuspisteeseen **4** ja toteuttaa sitten kolmannen tai neljännen kosketusliikkeen.
5 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeudelle.
6 Työkiertoparametreista **Q303** ja **Q305** riippuen ohjaus käsittelee määritetyn peruspisteen, katso "Kosketusjärjestelmän työkiertojen 408–419 peruspisteasetusten perusteet", Sivu 190
7 Sen jälkeen ohjaus tallentaa todellisarvot jäljempänä esitettäviin Q-parametreihin.
8 Tarvittaessa ohjaus määrittää vielä sen jälkeen kosketusakselin peruspisteen erillisellä kosketusliikkeellä

Q-parametrin numero	Merkitys
Q151	Keskipisteen todellinen arvo pääakselilla
Q152	Keskipisteen todellisarvo sivuakselilla
Q153	Halkaisijan todellisarvo

Ohjeet

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Kosketustyökiertojen **400** ... **499** toteutuksen aikana ei saa olla aktivoituna koordinaattimuunnoksen työkiertoja. Huomaa törmäysvaara!

- Älä aktivoi seuraavia työkiertoja ennen kosketusjärjestelmän työkiertojen käyttöä: työkierto **7 NOLLAPISTE**, työkierto **8 PEILAUS**, työkierto **10 KAANTO**, työkierto **11 MITTAKERROIN** ja **työkierto 26 MITTAKERR.(SUUNTA)**.
- Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

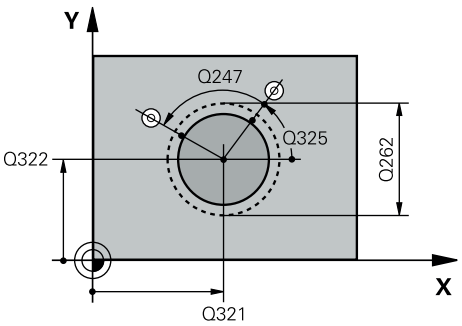
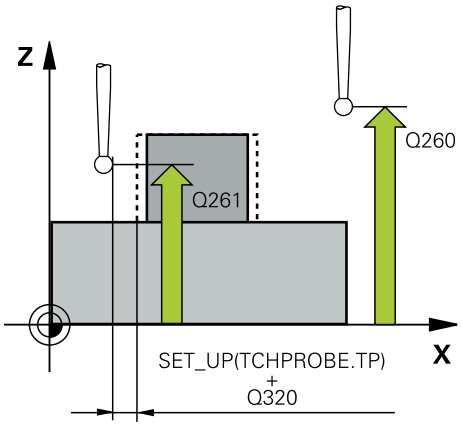
Välttääksesi kosketusjärjestelmän ja työkappaleen välisen törmäyksen määrittele taskun (reiän) asetushalkaisija mieluummin liian **suureksi** kuin liian pieneksi.

- Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.

- Ohjaus uudelleenasettaa aktiivisen peruskäännön työkierron alussa.
- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Mitä pienemmäksi kulma-askel **Q247** ohjelmoidaan, sitä epätarkemmin ohjaus laskee peruspisteen. Pienin sisäänsyöttöarvo: 5°

Ohjelmoi kulma-askel pienemmäksi kuin 90°.

Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	**Q321 1. AKSELIN KESKIVIIVA ?** Tapin keskipiste koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...9999.9999** **Q322 2. AKSELIN KESKIVIIVA ?** Tapin keskipiste koneistustason sivuakselilla. Jos ohjelmoit **Q322** = 0, tällöin ohjaus oikaisee reiän keskipisteen positiiviseen Y-akseliin, jos ohjelmoit **Q322** erisuuri kuin 0, tällöin ohjaus oikaisee reiän keskipisteen asetusasemaan. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** **Q262 Nimellishalkaisija?** Tapin likimääräinen halkaisija Syötä sisään mieluummin liian suuri kuin liian pieni arvo. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** **Q325 LÄHTÖKULMA ?** Koneistustason pääakselin ja ensimmäisen kosketuspisteen välinen kulma. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-360.000...+360.000** **Q247 KULMA-ASKEL ?** Kahden mittauspisteen välinen kulma, jossa kulmavälin etumerkki määrää kiertosuunnan (- = myötäpäivään), jonka mukaan kosketusjärjestelmä ajaa seuraavaan mittauspisteeseen. Jos mittaat ympyränkaaria täysiympyrän asemesta, käytä pienempiä kulma-askeleita kuin 90°. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: **-120...+120**
	**Q261 Mittauskorkeus kosk.akselilla?** Kosketusakselin kuulan keskipisteen koordinaatit, joiden pitää toteutua mittauksessa. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** **Q320 VARMUUSRAJA ?** Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. **Q320** vaikuttaa lisäävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen **SET_UP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF** **Q260 VARMUUSKORKEUS ?** Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Apukuva	Parametri
	Q301 Ajo varmuuskorkeudelle (0/1)? Asetus, joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan mittauspisteiden välillä: **0**: Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella **1**: Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella Sisäänsyöttö: **0**, **1**
	Q305 Numero taulukossa? Syötä peruspistetaulukon/nollapistetaulukon rivinumero, johon ohjaus tallentaa keskipisteen koordinaatit. Koodista **Q303** riippuen ohjaus kirjoittaa sisäänsyöttöarvon peruspistetaulukkoon tai nollapistetaulukkoon. Jos **Q303 = 1:**, ohjaus kirjoittaa peruspistetaulukkoon. Jos **Q303=0**, ohjaus määrittelee nollapistetaulukon. Nollapistettä ei aktivoida automaattisesti. **Lisätietoja:** "Lasketun peruspisteen tallennus", Sivu 191 Sisäänsyöttö: **0...99.999**
	Q331 Uusi peruspiste pääakselille? Pääakselin koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa määritetty tapin keskipiste. Perusasetus = 0. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q332 Uusi peruspiste sivuakselille? Sivuakselin koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa määritetty tapin keskipiste. Perusasetus = 0. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q303 Mitta-arvojen siirto (0,1)? Määrittele, tuleeko määritetty peruspiste tallentaa nollapistetaulukkoon vai esiasetustaulukkoon: **-1**: Älä käytä! Ohjaus antaa tiedot, jos vanhat NC-ohjelmat on luettu sisään katso "Sovellus", Sivu 190. **0**: Määritetyn peruspisteen kirjoitus aktiiviseen nollapistetaulukkoon. Perusjärjestelmänä on aktiivinen työkappaleen koordinaatisto **1**: Kirjoita määritetty peruspiste peruspistetaulukkoon. Sisäänsyöttö: **-1**, **0**, **+1**

Apukuva	Parametri
	Q381 Kosketus TS-akselilla? (0/1) Määrittele, tuleeko ohjauksen asettaa myös peruspiste kosketusakselilla: **0**: Ei peruspisteen asetusta kosketusjärjestelmän akselilla **1**: Peruspisteen asetus kosketusjärjestelmän akselilla Sisäänsyöttö: **0**, **1**
	Q382 Kosketus TS: Koord. 1.Akselille? Koneistustason pääakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos **Q381** = 1. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q383 Kosketus TS: Koord. 2.Akselille? Koneistustason sivuakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos **Q381** = 1. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q384 Kosketus TS: Koord. 3.Akselille? Kosketusakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos **Q381** = 1. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q333 Uusi peruspiste TS-akselille? Kosketusakselin koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa peruspiste. Perusasetus = 0. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q423 Anzahl Antastungen Ebene (4/3)? Asetus, tuleeko ohjauksen mitata ympyrä kolmella vai neljällä kosketuksella: **3**: Käytä kolmea mittauspistettä **4**: Käytä neljää mittauspistettä (vakioasetus) Sisäänsyöttö: **3**, **4**
	Q365 Liiketyyppi? Suora=0/kulma=1 Asetus, millä ratatoiminnolla työkalun tulee liikkua mittauspisteiden välillä, kun ajo varmuuskorkeudelle (**Q301**=1) on aktiivinen: **0**: Koneistusten välillä ajetaan suoraviivaisesti **1**: Koneistusten välillä ajetaan ympyränkaaren mukaista rataa osaympyrän halkaisijalla Sisäänsyöttö: **0**, **1**

Esimerkki

```
11 TCH PROBE 413 PERUSP. YMP. ULKOP. ~
    Q321=+50          ;1. AKSELIN KESKIV. ~
    Q322=+50          ;2. AKSELIN KESKIV. ~
    Q262=+75          ;NIMELLISHALKAISIJA ~
    Q325=+0           ;LAHTOKULMA ~
    Q247=+60          ;KULMA-ASKEL ~
    Q261=-5           ;MITTAUSKORKEUS ~
    Q320=+0           ;VARMUUSETAISYYS ~
    Q260=+20          ;VARMUUSKORKEUS ~
    Q301=+0           ;AJO VARM.KORKEUDELLE ~
    Q305=+15          ;NUMERO TAULUKOSSA ~
    Q331=+0           ;PERUSPISTE ~
    Q332=+0           ;PERUSPISTE ~
    Q303=+1           ;MITTA-ARVOJEN SIIRTO ~
    Q381=+1           ;KOSKETUS TS-AKSELI ~
    Q382=+85          ;1.KOORD. TS-AKSELIL. ~
    Q383=+50          ;2.KOORD. TS-AKSELIL. ~
    Q384=+0           ;3.KOORD. TS-AKSELIL. ~
    Q333=+1           ;PERUSPISTE ~
    Q423=+4           ;LKM KOSK.PISTEISTA ~
    Q365=+1           ;LIIKETYYPPI
```

7.4.8 Työkierto 414 PERUSP. NURKAN ULK. (#17 / #1-05-1)

ISO-ohjelmointi
G414

Sovellus

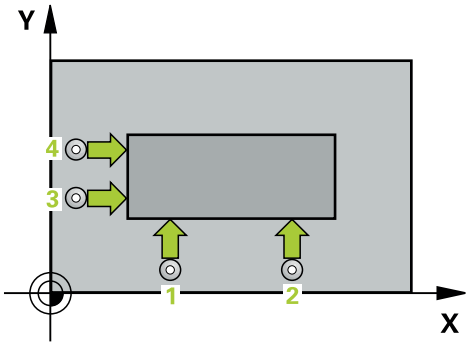
Kosketustyökierto **414** määrittää kahden suoran leikkauspisteen ja asettaa sen peruspisteeksi. Valinnaisesti ohjaus voi kirjoittaa leikkauspisteen myös nollapiste- tai peruspistetaulukkoon.

HEIDENHEIN suosittelee työkierron **414 PERUSP. NURKAN ULK.** sijaan tehokkaampaa työkiertoa **1416 KOSKETUS LEIKKAUSPISTEESEEN**.

Käytetyt aiheet

- Työkierto **1416 KOSKETUS LEIKKAUSPISTEESEEN**
  Lisätietoja: "Työkierto 1416 KOSKETUS LEIKKAUSPISTEESEEN (#17 / #1-05-1)", Sivu 169

Työkierron kulku



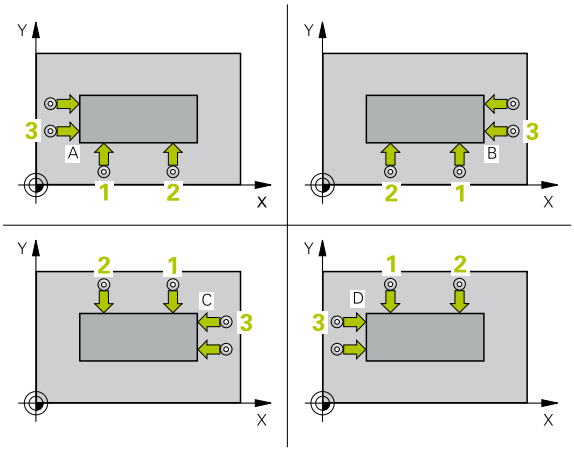
1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän paikoituslogiikalla ensimmäisen koskетuspisteen **1** esipaikoitusasemaan.
Lisätietoja: "Paikoituslogiikka", Sivu 66
2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisäänsyötettyyn mittauskorkeuteen ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla (sarake **F**). Ohjaus määrää kosketussuunnan automaattisesti ohjelmoidun 3. mittauspisteen perusteella.
3 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa seuraavaan kosketuspisteeseen **2** ja toteuttaa siellä toisen kosketusliikkeen.
4 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän kosketuspisteeseen **3** ja sen jälkeen kosketuspisteeseen **4** ja toteuttaa sitten kolmannen ja neljännen kosketusliikkeen.
5 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeudelle.
6 Työkiertoparametreista **Q303** ja **Q305** riippuen ohjaus käsittelee määritetyn peruspisteen, (katso "Kosketusjärjestelmän työkiertojen 408–419 peruspistease-setusten perusteet", Sivu 190).
7 Sen jälkeen ohjaus tallentaa määritetyn nurkan koordinaatit jäljempänä esitettäviin Q-parametreihin.
8 Tarvittaessa ohjaus määrittää vielä sen jälkeen kosketusakselin peruspisteen erillisellä kosketusliikkeellä.

Ohjaus mittaa ensimmäisen suoran aina koneistustason sivuakselin suunnassa.

Q-parametrin numero	Merkitys
Q151	Nurkan todellisarvo pääakselilla
Q152	Nurkan todellisarvo sivuakselilla

Nurkan määrittely

Mittauspisteiden **1** ja **3** sijainnin avulla määritellään se nurkka, johon ohjaus asettaa peruspisteen (katso seuraava kuva ja taulukko).



Nurkka	X-koordinaatti	Y-koordinaatti
A	Piste **1** suurempi kuin piste **3**	Piste **1** pienempi kuin **3**
B	Piste **1** pienempi kuin **3**	Piste **1** pienempi kuin **3**
C	Piste **1** pienempi kuin **3**	Piste **1** suurempi kuin piste **3**
D	Piste **1** suurempi kuin piste **3**	Piste **1** suurempi kuin piste **3**

Ohjeet

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Kosketustyökiertojen **400** ... **499** toteutuksen aikana ei saa olla aktivoituna koordinaattimuunnoksen työkiertoja. Huomaa törmäysvaara!

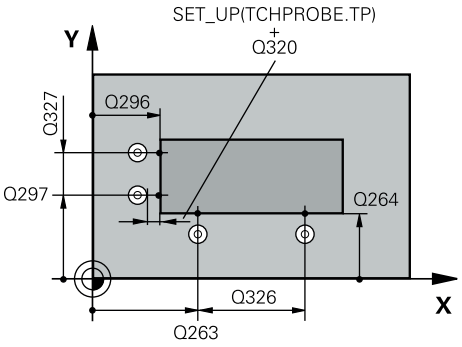
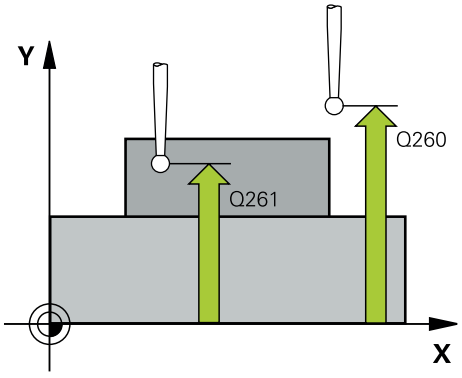
- Älä aktivoi seuraavia työkiertoja ennen kosketusjärjestelmän työkiertojen käyttöä: työkierto **7 NOLLAPISTE**, työkierto **8 PEILAUS**, työkierto **10 KAANTO**, työkierto **11 MITTAKERROIN** ja **työkierto 26 MITTAKERR.(SUUNTA)**.
- Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ohjaus uudelleenasettaa aktiivisen peruskäännön työkierron alussa.

Ohjelmointiohjeet

- Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.

Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	**Q263 1. akselin 1. mittauspiste?** Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q264 2. akselin 1. mittauspiste? Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q326 1. AKSELIN ETÄISYYS ? Ensimmäisen ja toisen mittauspisteen välinen etäisyys koneistustason pääakselin suunnassa. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**
	Q296 1. akselin 3. mittauspiste? Kolmannen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q297 2. akselin 3. mittauspiste? Kolmannen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q327 2. AKSELIN ETÄISYYS ? Kolmannen ja neljännen mittauspisteen välinen etäisyys koneistustason sivuakselin suunnassa. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**
	**Q261 Mittauskorkeus kosk.akselilla?** Kosketusakselin kuulan keskipisteen koordinaatit, joiden pitää toteutua mittauksessa. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 VARMUUSRAJA ? Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. **Q320** vaikuttaa lisäävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen **SET_UP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Apukuva	Parametri
	Q260 VARMUUSKORKEUS ? Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**
	Q301 Ajo varmuuskorkeudelle (0/1)? Asetus, joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan mittauspisteiden välillä: **0**: Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella **1**: Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella Sisäänsyöttö: **0**, **1**
	Q304 Peruskäännön toteutus (0/1)? Asetus, joka määrää, tuleeko ohjauksen kompensoida työkappaleen vino asema peruskäännön avulla: **0**: Peruskääntöä ei suoriteta **1**: Peruskääntö suoritetaan Sisäänsyöttö: **0**, **1**
	Q305 Numero taulukossa? Syötä peruspistetaulukon/nollapistetaulukon rivinumero, johon ohjaus tallentaa nurkan koordinaatit. Koodista **Q303** riippuen ohjaus kirjoittaa sisäänsyöttöarvon peruspistetaulukkoon tai nollapistetaulukkoon: Jos **Q303 = 1:**, ohjaus kirjoittaa peruspistetaulukkoon. Jos **Q303 = 0:**, ohjaus kirjoittaa nollapistetaulukkoon. Nollapistettä ei aktivoida automaattisesti. **Lisätietoja:** "Lasketun peruspisteen tallennus", Sivu 191 Sisäänsyöttö: **0...99.999**
	Q331 Uusi peruspiste pääakselille? Pääakselin koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa määritetty määritetty nurkka. Perusasetus = 0. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q332 Uusi peruspiste sivuakselille? Sivuakseli koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa määritetty määritetty nurkka. Perusasetus = 0. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Apukuva	Parametri
	Q303 Mitta-arvojen siirto (0,1)? Määrittele, tuleeko määritetty peruspiste tallentaa nollapiste-taulukkoon vai esiasetustaulukkoon: **-1**: Älä käytä! Ohjaus antaa tiedot, jos vanhat NC-ohjelmat on luettu sisään katso "Sovellus", Sivu 190. **0**: Määritetyn peruspisteen kirjoitus aktiiviseen nollapiste-taulukkoon. Perusjärjestelmänä on aktiivinen työkappaleen koordinaatisto **1**: Kirjoita määritetty peruspiste peruspistetaulukkoon. Sisäänsyöttö: **-1**, **0**, **+1**
	Q381 Kosketus TS-akselilla? (0/1) Määrittele, tuleeko ohjauksen asettaa myös peruspiste kosketusakselilla: **0**: Ei peruspisteen asetusta kosketusjärjestelmän akselilla **1**: Peruspisteen asetus kosketusjärjestelmän akselilla Sisäänsyöttö: **0**, **1**
	Q382 Kosketus TS: Koord. 1.Akselille? Koneistustason pääakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos **Q381** = 1. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q383 Kosketus TS: Koord. 2.Akselille? Koneistustason sivuakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos **Q381** = 1. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q384 Kosketus TS: Koord. 3.Akselille? Kosketusakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos **Q381** = 1. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q333 Uusi peruspiste TS-akselille? Kosketusakselin koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa peruspiste. Perusasetus = 0. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Esimerkki

```
11 TCH PROBE 414 PERUSP. NURKAN ULK. ~
    Q263=+37                ;1. AKSELIN 1. PISTE ~
    Q264=+7                 ;2. AKSELIN 1. PISTE ~
    Q326=+50                ;1. AKSELIN ETAISYYS ~
    Q296=+95                ;1. AKSELIN 3. PISTE ~
    Q297=+25                ;2. AKSELIN 3. PISTE ~
    Q327=+45                ;2. AKSELIN ETAISYYS ~
    Q261=-5                 ;MITTAUSKORKEUS ~
    Q320=+0                 ;VARMUUSETAISYYS ~
    Q260=+20                ;VARMUUSKORKEUS ~
    Q301=+0                 ;AJO VARM.KORKEUDELLE ~
    Q304=+0                 ;PERUSKAANTO ~
    Q305=+7                 ;NUMERO TAULUKOSSA ~
    Q331=+0                 ;PERUSPISTE ~
    Q332=+0                 ;PERUSPISTE ~
    Q303=+1                 ;MITTA-ARVOJEN SIIRTO ~
    Q381=+1                 ;KOSKETUS TS-AKSELI ~
    Q382=+85                ;1.KOORD. TS-AKSELIL. ~
    Q383=+50                ;2.KOORD. TS-AKSELIL. ~
    Q384=+0                 ;3.KOORD. TS-AKSELIL. ~
    Q333=+1                 ;PERUSPISTE
```

7.4.9 Työkierto 415 PERUSP. NURKAN SIS. (#17 / #1-05-1)

ISO-ohjelmointi
G415

Sovellus

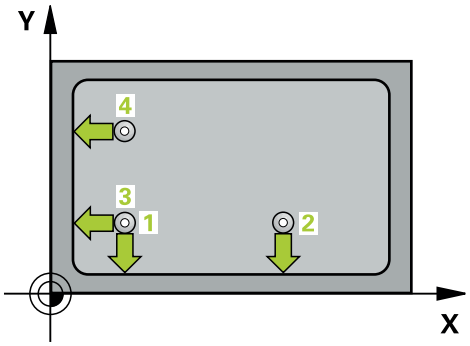
Kosketustyökierto **415** määrittää kahden suoran leikkauspisteen ja asettaa sen peruspisteeksi. Valinnaisesti ohjaus voi kirjoittaa leikkauspisteen myös nollapiste- tai peruspistetaulukkoon.

HEIDENHEIN suosittelee työkierron **415 PERUSP. NURKAN SIS.** sijaan tehokkaampaa työkiertoa **1416 KOSKETUS LEIKKAUSPISTEESEEN**.

Käytetyt aiheet

- Työkierto **1416 KOSKETUS LEIKKAUSPISTEESEEN**
  Lisätietoja: "Työkierto 1416 KOSKETUS LEIKKAUSPISTEESEEN (#17 / #1-05-1)", Sivu 169

Työkierron kulku



1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän paikoituslogiikalla ensimmäisen koskетuspisteen **1** esipaikoitusasemaan.
Lisätietoja: "Paikoituslogiikka", Sivu 66
2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisäänsyötettyyn mittauskorkeuteen ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla (sarake **F**). Kosketussuunta määräytyy nurkan numeron mukaan.
3 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa seuraavaan kosketuspisteeseen **2**, tällöin ohjaus siirtää kosketusjärjestelmää sivuakselin suunnassa määrän, joka on varmuusetäisyys **Q320** + **SET_UP** + kosketuskuulan säde ja suorittaa siinä toisen kosketusvaiheen.
4 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän kosketuspisteeseen **3** (sama paikoituslogiikka kuin 1. kosketuspisteessä) ja suorittaa kosketusliikkeen.
5 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa kosketuspisteeseen **4**. Tällöin ohjaus siirtää kosketusjärjestelmää sivuakselin suunnassa määrän, joka on varmuusetäisyys **Q320** + **SET_UP** + kosketuskuulan säde ja suorittaa siinä neljännen kosketusvaiheen.
6 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeudelle.
7 Työkiertoparametreista **Q303** ja **Q305** riippuen ohjaus käsittelee määritetyn peruspisteen, (katso "Kosketusjärjestelmän työkiertojen 408–419 peruspistease-setusten perusteet", Sivu 190).
8 Sen jälkeen ohjaus tallentaa määritetyn nurkan koordinaatit jäljempänä esitettäviin Q-parametreihin.
9 Tarvittaessa ohjaus määrittää vielä sen jälkeen kosketusakselin peruspisteen erillisellä kosketusliikkeellä.

Ohjaus mittaa ensimmäisen suoran aina koneistustason sivuakselin suunnassa.

Q-parametrin numero	Merkitys
Q151	Nurkan todellisarvo pääakselilla
Q152	Nurkan todellisarvo sivuakselilla

Ohjeet

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Kosketustyökiertojen **400** ... **499** toteutuksen aikana ei saa olla aktivoituna koordinaattimuunnoksen työkiertoja. Huomaa törmäysvaara!

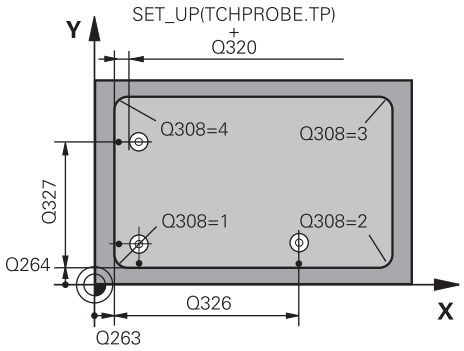
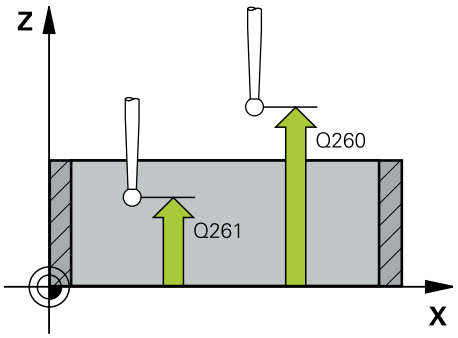
- Älä aktivoi seuraavia työkiertoja ennen kosketusjärjestelmän työkiertojen käyttöä: työkierto **7 NOLLAPISTE**, työkierto **8 PEILAUS**, työkierto **10 KAANTO**, työkierto **11 MITTAKERROIN** ja **työkierto 26 MITTAKERR.(SUUNTA)**.
- Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ohjaus uudelleenasettaa aktiivisen peruskäännön työkierron alussa.

Ohjelmointiohjeet

- Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.

Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	**Q263 1. akselin 1. mittauspiste?** Nurkan koordinaatti koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q264 2. akselin 1. mittauspiste? Nurkan koordinaatti koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q326 1. AKSELIN ETÄISYYS ? Nurkan ja toisen mittauspisteen välinen etäisyys koneistustason pääakselin suunnassa. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**
	Q327 2. AKSELIN ETÄISYYS ? Nurkan ja neljännen mittauspisteen välinen etäisyys koneistustason sivuakselin suunnassa. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**
	Q308 Nurkka? (1/2/3/4) Nurkan numero, johon ohjauksen tulee asettaa peruspiste. Sisäänsyöttö: **1**, **2**, **3**, **4**
	**Q261 Mittauskorkeus kosk.akselilla?** Kosketusakselin kuulan keskipisteen koordinaatit, joiden pitää toteutua mittauksessa. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 VARMUUSRAJA ? Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. **Q320** vaikuttaa lisäävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen **SET_UP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**
	Q260 VARMUUSKORKEUS ? Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**
	Q301 Ajo varmuuskorkeudelle (0/1)? Asetus, joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan mittauspisteiden välillä: **0**: Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella **1**: Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella Sisäänsyöttö: **0**, **1**

Apukuva	Parametri
	Q304 Peruskäännön toteutus (0/1)? Asetus, joka määrää, tuleeko ohjauksen kompensoida työkappaleen vino asema peruskäännön avulla: **0**: Peruskääntöä ei suoriteta **1**: Peruskääntö suoritetaan Sisäänsyöttö: **0**, **1**
	Q305 Numero taulukossa? Syötä peruspistetaulukon/nollapistetaulukon rivinumero, johon ohjaus tallentaa nurkan koordinaatit. Koodista **Q303** riippuen ohjaus kirjoittaa sisäänsyöttöarvon peruspistetaulukkoon tai nollapistetaulukkoon: Jos **Q303 = 1:**, ohjaus kirjoittaa peruspistetaulukkoon. Jos **Q303 = 0:**, ohjaus kirjoittaa nollapistetaulukkoon. Nollapistettä ei aktivoida automaattisesti. **Lisätietoja:** "Lasketun peruspisteen tallennus", Sivu 191 Sisäänsyöttö: **0...99.999**
	Q331 Uusi peruspiste pääakselille? Pääakselin koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa määritetty määritetty nurkka. Perusasetus = 0. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q332 Uusi peruspiste sivuakselille? Sivuakseli koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa määritetty määritetty nurkka. Perusasetus = 0. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q303 Mitta-arvojen siirto (0,1)? Määrittele, tuleeko määritetty peruspiste tallentaa nollapistetaulukkoon vai esiasetustaulukkoon: **-1**: Älä käytä! Ohjaus antaa tiedot, jos vanhat NC-ohjelmat on luettu sisään katso "Sovellus", Sivu 190. **0**: Määritetyn peruspisteen kirjoitus aktiiviseen nollapistetaulukkoon. Perusjärjestelmänä on aktiivinen työkappaleen koordinaatisto **1**: Kirjoita määritetty peruspiste peruspistetaulukkoon. Sisäänsyöttö: **-1**, **0**, **+1**

Apukuva	Parametri
	Q381 Kosketus TS-akselilla? (0/1) Määrittele, tuleeko ohjauksen asettaa myös peruspiste kosketusakselilla: **0**: Ei peruspisteen asetusta kosketusjärjestelmän akselilla **1**: Peruspisteen asetus kosketusjärjestelmän akselilla Sisäänsyöttö: **0**, **1**
	Q382 Kosketus TS: Koord. 1.Akselille? Koneistustason pääakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos **Q381** = 1. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q383 Kosketus TS: Koord. 2.Akselille? Koneistustason sivuakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos **Q381** = 1. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q384 Kosketus TS: Koord. 3.Akselille? Kosketusakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos **Q381** = 1. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q333 Uusi peruspiste TS-akselille? Kosketusakselin koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa peruspiste. Perusasetus = 0. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Esimerkki

```
11 TCH PROBE 415 PERUSP. NURKAN SIS. ~
  Q263=+37                ;1. AKSELIN 1. PISTE ~
  Q264=+7                 ;2. AKSELIN 1. PISTE ~
  Q326=+50                ;1. AKSELIN ETAISYYS ~
  Q327=+45                ;2. AKSELIN ETAISYYS ~
  Q308=+1                 ;NURKKA ~
  Q261=-5                 ;MITTAUSKORKEUS ~
  Q320=+0                 ;VARMUUSETAISYYS ~
  Q260=+20                ;VARMUUSKORKEUS ~
  Q301=+0                 ;AJO VARM.KORKEUDELLE ~
  Q304=+0                 ;PERUSKAANTO ~
  Q305=+7                 ;NUMERO TAULUKOSSA ~
  Q331=+0                 ;PERUSPISTE ~
  Q332=+0                 ;PERUSPISTE ~
  Q303=+1                 ;MITTA-ARVOJEN SIIRTO ~
  Q381=+1                 ;KOSKETUS TS-AKSELI ~
  Q382=+85                ;1.KOORD. TS-AKSELIL. ~
  Q383=+50                ;2.KOORD. TS-AKSELIL. ~
  Q384=+0                 ;3.KOORD. TS-AKSELIL. ~
  Q333=+1                 ;PERUSPISTE
```

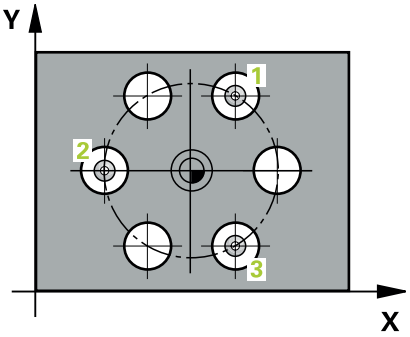
7.4.10 Työkierto 416 PERUSP. YMP. KESKIP. (#17 / #1-05-1)

ISO-ohjelmointi
G416

Sovellus

Kosketustyökierto **416** laskee reikäympyrän keskipisteen mittaamalla kolme reikää ja asettaa tämän keskipisteen peruspisteeksi. Valinnaisesti ohjaus voi kirjoittaa keskipisteen myös nollapiste- tai peruspistetaulukkoon.

Työkierron kulku



1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän paikoituslogiikalla ohjelmoituun ensimmäisen reiän **1** keskipisteeseen.
Lisätietoja: "Paikoituslogiikka", Sivu 66
2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisäänsyötettyyn mittauskorkeuteen ja määrittää ensimmäisen reiän keskipisteen neljän kosketuksen avulla.
3 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa takaisin varmuuskorkeuteen ja paikoittuu ohjelmoituun toisen reiän keskipisteeseen **2**.
4 Ohjaus ajaa kosketusjärjestelmän sisäänsyötettyyn mittauskorkeuteen ja määrittää toisen reiän keskipisteen neljän kosketuksen avulla.
5 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa takaisin varmuuskorkeuteen ja paikoittuu ohjelmoituun kolmannen reiän keskipisteeseen **3**.
6 Ohjaus ajaa kosketusjärjestelmän sisäänsyötettyyn mittauskorkeuteen ja määrittää kolmannen reiän keskipisteen neljän kosketuksen avulla.
7 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeudelle.
8 Työkiertoparametreista **Q303** ja **Q305** riippuen ohjaus käsittelee määritetyn peruspisteen, (katso "Kosketusjärjestelmän työkiertojen 408–419 peruspistea-setusten perusteet", Sivu 190).
9 Sen jälkeen ohjaus tallentaa todellisarvot jäljempänä esitettäviin Q-parametreihin.
10 Tarvittaessa ohjaus määrittää vielä sen jälkeen kosketusakselin peruspisteen erillisellä kosketusliikkeellä

Q-parametrin numero	Merkitys
Q151	Keskipisteen todellisarvo pääakselilla
Q152	Keskipisteen todellisarvo sivuakselilla
Q153	Reikäympyrän halkaisijan todellisarvo

Ohjeet

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Kosketustyökiertojen **400** ... **499** toteutuksen aikana ei saa olla aktivoituna koordinaattimuunnoksen työkiertoja. Huomaa törmäysvaara!

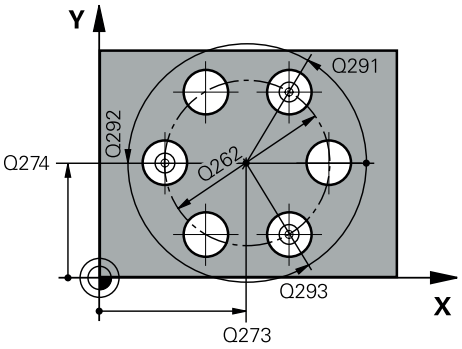
- Älä aktivoi seuraavia työkiertoja ennen kosketusjärjestelmän työkiertojen käyttöä: työkierto **7 NOLLAPISTE**, työkierto **8 PEILAUS**, työkierto **10 KAANTO**, työkierto **11 MITTAKERROIN** ja **työkierto 26 MITTAKERR.(SUUNTA)**.
- Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ohjaus uudelleenasettaa aktiivisen peruskäännön työkierron alussa.

Ohjelmointiohjeet

- Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.

Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	**Q273 1.akselin keskipiste (nim.arvo)?** Reikäympyrän keskipiste (asetusarvo) koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** **Q274 2.akselin keskipiste (nim.arvo)?** Reikäympyrän keskipiste (asetusarvo) koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** **Q262 Nimellishalkaisija?** Syötä sisään reikäympyrän likimääräinen halkaisija. Mitä pienempi reiän halkaisija on, sitä tarkemmin täytyy asetushalkaisija syöttää sisään. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** **Q291 1. reijän napakoordinaattikulma?** Ensimmäisen porauskeskipisteen polaarikoordinaattikulma koneistustasossa. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-360.000...+360.000** **Q292 2. reijän napakoordinaattikulma?** Toisen porauskeskipisteen polaarikoordinaattikulma koneistustasossa. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-360.000...+360.000** **Q293 3. reijän napakoordinaattikulma?** Kolmannen porauskeskipisteen polaarikoordinaattikulma koneistustasossa. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-360.000...+360.000** **Q261 Mittauskorkeus kosk.akselilla?** Kosketusakselin kuulan keskipisteen koordinaatit, joiden pitää toteutua mittauksessa. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** **Q260 VARMUUSKORKEUS ?** Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Apukuva	Parametri
	Q305 Numero taulukossa? Syötä peruspistetaulukon/nollapistetaulukon rivinumero, johon ohjaus tallentaa keskipisteen koordinaatit. Koodista **Q303** riippuen ohjaus kirjoittaa sisäänsyöttöarvon peruspistetaulukkoon tai nollapistetaulukkoon. Jos **Q303 = 1:**, ohjaus kirjoittaa peruspistetaulukkoon. Jos **Q303=0**, ohjaus määrittelee nollapistetaulukon. Nollapistettä ei aktivoida automaattisesti. **Lisätietoja:** "Lasketun peruspisteen tallennus", Sivu 191 Sisäänsyöttö: **0...99.999**
	Q331 Uusi peruspiste pääakselille? Pääakselin koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa määritetty reikäympyrän keskipiste. Perusasetus = 0. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q332 Uusi peruspiste sivuakselille? Sivuakseli koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa määritetty reikäympyrän keskipiste. Perusasetus = 0. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q303 Mitta-arvojen siirto (0,1)? Määrittele, tuleeko määritetty peruspiste tallentaa nollapistetaulukkoon vai esiasetustaulukkoon: **-1**: Älä käytä! Ohjaus antaa tiedot, jos vanhat NC-ohjelmat on luettu sisään katso "Sovellus", Sivu 190. **0**: Määritetyn peruspisteen kirjoitus aktiiviseen nollapistetaulukkoon. Perusjärjestelmänä on aktiivinen työkappaleen koordinaatisto **1**: Kirjoita määritetty peruspiste peruspistetaulukkoon. Sisäänsyöttö: **-1**, **0**, **+1**
	Q381 Kosketus TS-akselilla? (0/1) Määrittele, tuleeko ohjauksen asettaa myös peruspiste kosketusakselilla: **0**: Ei peruspisteen asetusta kosketusjärjestelmän akselilla **1**: Peruspisteen asetus kosketusjärjestelmän akselilla Sisäänsyöttö: **0**, **1**

Apukuva	Parametri
	Q382 Kosketus TS: Koord. 1.Akselille? Koneistustason pääakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos **Q381** = 1. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q383 Kosketus TS: Koord. 2.Akselille? Koneistustason sivuakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos **Q381** = 1. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q384 Kosketus TS: Koord. 3.Akselille? Kosketusakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos **Q381** = 1. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q333 Uusi peruspiste TS-akselille? Kosketusakselin koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa peruspiste. Perusasetus = 0. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 VARMUUSRAJA ? Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. **Q320** vaikuttaa lisäksi parametriin **SET_UP** (kosketusjärjestelmän taulukko) ja vain peruspisteen kosketuksessa kosketusakselilla. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Esimerkki

```
11 TCH PROBE 416 PERUSP. YMP. KESKIP. ~
    Q273=+50          ;1. AKSELIN KESKIV. ~
    Q274=+50          ;2. AKSELIN KESKIV. ~
    Q262=+90          ;NIMELLISHALKAISIJA ~
    Q291=+34          ;1. REIJAN KULMA ~
    Q292=+70          ;2. REIJAN KULMA ~
    Q293=+210         ;3. REIJAN KULMA ~
    Q261=-5           ;MITTAUSKORKEUS ~
    Q260=+20          ;VARMUUSKORKEUS ~
    Q305=+12          ;NUMERO TAULUKOSSA ~
    Q331=+0           ;PERUSPISTE ~
    Q332=+0           ;PERUSPISTE ~
    Q303=+1           ;MITTA-ARVOJEN SIIRTO ~
    Q381=+1           ;KOSKETUS TS-AKSELI ~
    Q382=+85          ;1.KOORD. TS-AKSELIL. ~
    Q383=+50          ;2.KOORD. TS-AKSELIL. ~
    Q384=+0           ;3.KOORD. TS-AKSELIL. ~
    Q333=+1           ;PERUSPISTE ~
    Q320=+0           ;VARMUUSETAISYYS
```

7.4.11 Työkierto 417 TS-AKS. PERUSPISTE (#17 / #1-05-1)

ISO-ohjelmointi
G417

Sovellus

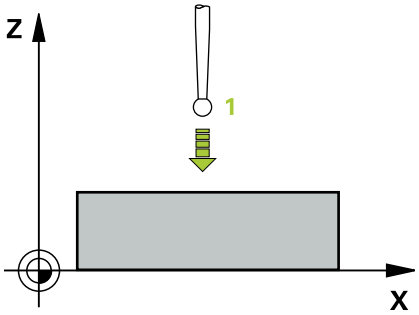
Kosketustyökierto **417** mittaa halutun koordinaatin kosketusjärjestelmän akselilla ja asettaa sen peruspisteeksi. Valinnaisesti ohjaus voi kirjoittaa mitatun koordinaatin myös nollapiste- tai peruspistetaulukkoon.

HEIDENHEIN suosittelee työkierron **417 TS-AKS. PERUSPISTE** sijaan tehokkaampaa työkiertoa **1400 KOSKETUSASEMA**.

Käytetyt aiheet

- Työkierto **1400 KOSKETUSASEMA**
  Lisätietoja: "Työkierto 1400 KOSKETUS ASEMAAN (#17 / #1-05-1)", Sivu 258

Työkierron kulku



1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän paikoituslogiikalla ohjelmoituun koske-tuspisteeseen **1**. Samalla ohjaus siirtää kosketusjärjestelmää varmuusetäisyyden verran positiivisen kosketusakselin suuntaan.
Lisätietoja: "Paikoituslogiikka", Sivu 66

2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa kosketusakselin kosketuspisteen **1** ohjelmoituun koordinaattiin ja määrittää yksinkertaisella kosketuksella hetkel-lisaseman.

3 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeudelle.

4 Työkiertoparametreista **Q303** ja **Q305** riippuen ohjaus käsittelee määritetyn peruspisteen, (katso "Kosketusjärjestelmän työkiertojen 408–419 peruspistea-setusten perusteet", Sivu 190).

5 Sen jälkeen ohjaus tallentaa todellisarvot jäljempänä esitettäviin Q-parametreihin.

Q-parametrin numero	Merkitys
Q160	Mitatun pisteen todellisarvo

Ohjeet

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Kosketustyökiertojen **400** ... **499** toteutuksen aikana ei saa olla aktivoituna koordinaattimuunnoksen työkiertoja. Huomaa törmäysvaara!

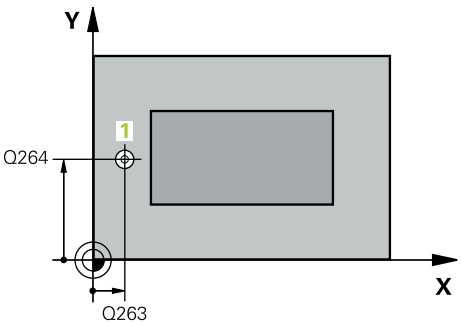
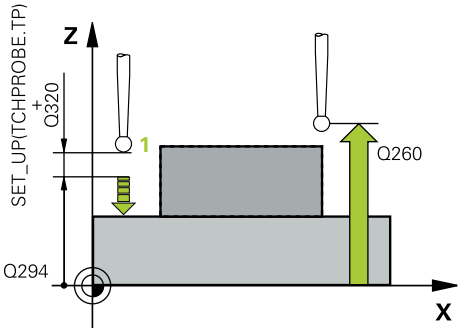
- Älä aktivoi seuraavia työkiertoja ennen kosketusjärjestelmän työkiertojen käyttöä: työkierto **7 NOLLAPISTE**, työkierto **8 PEILAUS**, työkierto **10 KAANTO**, työkierto **11 MITTAKERROIN** ja **työkierto 26 MITTAKERR.(SUUNTA)**.
- Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ohjaus asettaa sen jälkeen peruspisteen tälle akselille.
- Ohjaus uudelleenasettaa aktiivisen peruskäännön työkierron alussa.

Ohjelmointiohjeet

- Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.

Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	**Q263 1. akselin 1. mittauspiste?** Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q264 2. akselin 1. mittauspiste? Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	**Q294 3. akselin 1. mittauspiste?** Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti kosketusjärjestelmän akselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 VARMUUSRAJA ? Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. **Q320** vaikuttaa lisäävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen **SET_UP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**
	Q260 VARMUUSKORKEUS ? Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**
	Q305 Numero taulukossa? Syötä peruspistetaulukon/nollapistetaulukon rivinumero, johon ohjaus tallentaa koordinaatit. Koodista **Q303** riippuen ohjaus kirjoittaa sisäänsyöttöarvon peruspistetaulukkoon tai nollapistetaulukkoon. Jos **Q303 = 1:**, ohjaus kirjoittaa peruspistetaulukkoon. Jos **Q303=0**, ohjaus kirjoittaa peruspistetaulukkoon. Nollapistettä ei aktivoida automaattisesti. **Lisätietoja:** "Lasketun peruspisteen tallennus", Sivu 191 Sisäänsyöttö: **0...99.999**
	Q333 Uusi peruspiste TS-akselille? Kosketusakselin koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa peruspiste. Perusasetus = 0. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Apukuva	Parametri
	Q303 Mitta-arvojen siirto (0,1)? Määrittele, tuleeko määritetty peruspiste tallentaa nollapiste-taulukkoon vai esiasetustaulukkoon: **-1**: Älä käytä! Ohjaus antaa tiedot, jos vanhat NC-ohjelmat on luettu sisään katso "Sovellus", Sivu 190. **0**: Määritetyn peruspisteen kirjoitus aktiiviseen nollapiste-taulukkoon. Perusjärjestelmänä on aktiivinen työkappaleen koordinaatisto **1**: Kirjoita määritetty peruspiste peruspistetaulukkoon. Sisäänsyöttö: **-1**, **0**, **+1**

Esimerkki

```
11 TCH PROBE 417 TS-AKS. PERUSPISTE ~
  Q263=+25          ;1. AKSELIN 1. PISTE ~
  Q264=+25          ;2. AKSELIN 1. PISTE ~
  Q294=+25          ;3. AKSELIN 1. PISTE ~
  Q320=+0           ;VARMUUSETAISYYS ~
  Q260=+50          ;VARMUUSKORKEUS ~
  Q305=+0           ;NUMERO TAULUKOSSA ~
  Q333=+0           ;PERUSPISTE ~
  Q303=+1           ;MITTA-ARVOJEN SIIRTO
```

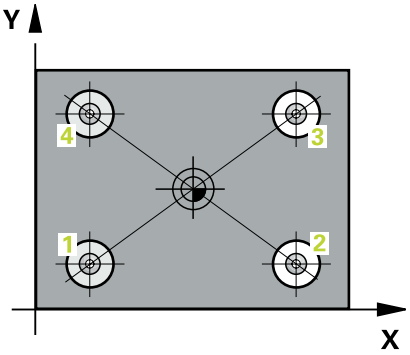
7.4.12 Työkierto 418 PERUSPISTE 4 REIKAA (#17 / #1-05-1)

ISO-ohjelmointi
G418

Sovellus

Kosketustyökierto **418** laskee kahden reikien keskipisteet yhdistävän viivan leikkauspisteen ja asettaa tämän leikkauspisteen peruspisteeksi. Valinnaisesti ohjaus voi kirjoittaa leikkauspisteen myös nollapiste- tai peruspistetaulukkoon.

Työkierron kulku



1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän paikoituslogiikalla ensimmäisen reiän **1** keskipisteeseen.
Lisätietoja: "Paikoituslogiikka", Sivu 66
2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisäänsyötettyyn mittauskorkeuteen ja määrittää ensimmäisen reiän keskipisteen neljän kosketuksen avulla.
3 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa takaisin varmuuskorkeuteen ja paikoittuu ohjelmoituun toisen reiän keskipisteeseen **2**.
4 Ohjaus ajaa kosketusjärjestelmän sisäänsyötettyyn mittauskorkeuteen ja määrittää toisen reiän keskipisteen neljän kosketuksen avulla.
5 Ohjaus toistaa liikkeet **3** ja **4** reikiä varten.
6 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeudelle.
7 Työkiertoparametreista **Q303** ja **Q305** riippuen ohjaus käsittelee määritetyn peruspisteen, (katso "Kosketusjärjestelmän työkiertojen 408–419 peruspistease-setusten perusteet", Sivu 190).
8 Ohjaus laskee peruspisteeksi reikien keskipisteiden **1**/**3** ja **2**/**4** välisten yhdysviivojen leikkauspisteen ja tallentaa todellisarvot jäljempänä esitettäviin Q-parametreihin.
9 Tarvittaessa ohjaus määrittää vielä sen jälkeen kosketusakselin peruspisteen erillisellä kosketusliikkeellä

Q-parametrin numero	Merkitys
Q151	Leikkauspisteen todellisarvo pääakselilla
Q152	Leikkauspisteen todellisarvo sivuakselilla

Ohjeet

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Kosketustyökiertojen **400** ... **499** toteutuksen aikana ei saa olla aktivoituna koordinaattimuunnoksen työkiertoja. Huomaa törmäysvaara!

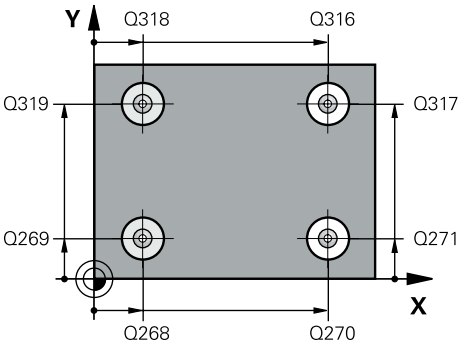
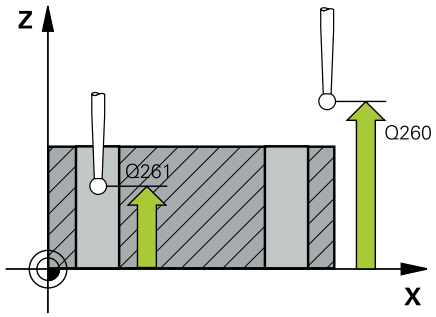
- Älä aktivoi seuraavia työkiertoja ennen kosketusjärjestelmän työkiertojen käyttöä: työkierto **7 NOLLAPISTE**, työkierto **8 PEILAUS**, työkierto **10 KAANTO**, työkierto **11 MITTAKERROIN** ja **työkierto 26 MITTAKERR.(SUUNTA)**.
- Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ohjaus uudelleenasettaa aktiivisen peruskäännön työkierron alussa.

Ohjelmointiohjeet

- Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.

Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	**Q268 1. reikä: 1. aks. keskipiste?** Ensimmäisen reiän keskipiste koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...9999.9999** **Q269 1. reikä: 2. akselin keskipiste?** Ensimmäisen reiän keskipiste koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** **Q270 2. reikä: 1. akselin keskipiste?** Toisen reiän keskipiste koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** **Q271 2. reikä: 2. akselin keskipiste?** Toisen reiän keskipiste koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** **Q316 3. reikä: 1. akselin keskipiste?** 3. reiän keskipiste koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** **Q317 3. reikä: 2. akselin keskipiste?** 3. reiän keskipiste koneistustason sivuakselilla Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** **Q318 4. reikä: 1. akselin keskipiste?** 4. reiän keskipiste koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** **Q319 4. reikä: 2. akselin keskipiste?** 4. reiän keskipiste koneistustason sivuakselilla Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	**Q261 Mittauskorkeus kosk.akselilla?** Kosketusakselin kuulan keskipisteen koordinaatit, joiden pitää toteutua mittauksessa. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** **Q260 VARMUUSKORKEUS ?** Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Apukuva	Parametri
	Q305 Numero taulukossa? Syötä peruspistetaulukon/nollapistetaulukon rivinumero, johon ohjaus tallentaa yhdysviivan leikkauspisteen koordinaatit. Koodista **Q303** riippuen ohjaus kirjoittaa sisäänsyöttöarvon peruspistetaulukkoon tai nollapistetaulukkoon. Jos **Q303 = 1:**, ohjaus kirjoittaa peruspistetaulukkoon. Jos **Q303 = 0**, ohjaus kirjoittaa peruspistetaulukkoon. Nollapistettä ei aktivoida automaattisesti. **Lisätietoja:** "Lasketun peruspisteen tallennus", Sivu 191 Sisäänsyöttö: **0...99.999**
	Q331 Uusi peruspiste pääakselille? Pääakselin koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa määritetty yhdysviivojen lekkauspiste. Perusasetus = 0. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q332 Uusi peruspiste sivuakselille? Sivuakselin koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa määritetty yhdysviivojen lekkauspiste. Perusasetus = 0. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...9999.9999**
	Q303 Mitta-arvojen siirto (0,1)? Määrittele, tuleeko määritetty peruspiste tallentaa nollapistetaulukkoon vai esiasetustaulukkoon: **-1**: Älä käytä! Ohjaus antaa tiedot, jos vanhat NC-ohjelmat on luettu sisään katso "Sovellus", Sivu 190. **0**: Määritetyn peruspisteen kirjoitus aktiiviseen nollapistetaulukkoon. Perusjärjestelmänä on aktiivinen työkappaleen koordinaatisto **1**: Kirjoita määritetty peruspiste peruspistetaulukkoon. Sisäänsyöttö: **-1**, **0**, **+1**
	Q381 Kosketus TS-akselilla? (0/1) Määrittele, tuleeko ohjauksen asettaa myös peruspiste kosketusakselilla: **0**: Ei peruspisteen asetusta kosketusjärjestelmän akselilla **1**: Peruspisteen asetus kosketusjärjestelmän akselilla Sisäänsyöttö: **0**, **1**

Apukuva	Parametri
	Q382 Kosketus TS: Koord. 1.Akselille? Koneistustason pääakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos **Q381** = 1. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q383 Kosketus TS: Koord. 2.Akselille? Koneistustason sivuakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos **Q381** = 1. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q384 Kosketus TS: Koord. 3.Akselille? Kosketusakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos **Q381** = 1. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q333 Uusi peruspiste TS-akselille? Kosketusakselin koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa peruspiste. Perusasetus = 0. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Esimerkki

```
11 TCH PROBE 418 PERUSPISTE 4 REIKAA ~
    Q268=+20        ;1. AKSELIN 1. REIKA ~
    Q269=+25        ;2. AKSELIN 1. REIKA ~
    Q270=+150       ;1. AKSELIN 2. REIKA ~
    Q271=+25        ;2. AKSELIN 2. REIKA ~
    Q316=+150       ;1. AKS. 3. KESKIP. ~
    Q317=+85        ;2. AKS. 3. KESKIP. ~
    Q318=+22        ;1. AKS. 4. KESKIP. ~
    Q319=+80        ;2. AKS. 4. KESKIP. ~
    Q261=-5         ;MITTAUSKORKEUS ~
    Q260=+10        ;VARMUUSKORKEUS ~
    Q305=+12        ;NUMERO TAULUKOSSA ~
    Q331=+0         ;PERUSPISTE ~
    Q332=+0         ;PERUSPISTE ~
    Q303=+1         ;MITTA-ARVOJEN SIIRTO ~
    Q381=+1         ;KOSKETUS TS-AKSELI ~
    Q382=+85        ;1.KOORD. TS-AKSELIL. ~
    Q383=+50        ;2.KOORD. TS-AKSELIL. ~
    Q384=+0         ;3.KOORD. TS-AKSELIL. ~
    Q333=+0         ;PERUSPISTE
```

7.4.13 Työkierto 419 NOL-PIS. 1-AKSELILLE (#17 / #1-05-1)

ISO-ohjelmointi
G419

Sovellus

Kosketustyökierto **419** mittaa halutun koordinaatin valittavalla akselilla ja asettaa sen peruspisteeksi. Valinnaisesti ohjaus voi kirjoittaa mitatun koordinaatin myös nollapiste- tai peruspistetaulukkoon.

HEIDENHEIN suosittelee työkierron **419 NOL-PIS. 1-AKSELILLE** sijaan tehokkaampaa työkiertoa **1400 KOSKETUSASEMA**.

Käytetyt aiheet

- Työkierto **1400 KOSKETUSASEMA**
  Lisätietoja: "Työkierto 1400 KOSKETUS ASEMAAN (#17 / #1-05-1)", Sivu 258

Työkierron kulku

1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän paikoituslogiikalla ensimmäisen koskettuspisteen **1** esipaikoitusasemaan.
Lisätietoja: "Paikoituslogiikka", Sivu 66
2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisäänsyötettyyn mittauskorkeuteen ja rekisteröi hetkellisaseman yksinkertaisen kosketuksen avulla.
3 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeudelle.
4 Työkiertoparametreista **Q303** ja **Q305** riippuen ohjaus käsittelee määritetyn peruspisteen, katso "Kosketusjärjestelmän työkiertojen 408–419 peruspisteasetusten perusteet", Sivu 190

Ohjeet

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Kosketustyökiertojen **400** ... **499** toteutuksen aikana ei saa olla aktivoituna koordinaattimuunnoksen työkiertoja. Huomaa törmäysvaara!

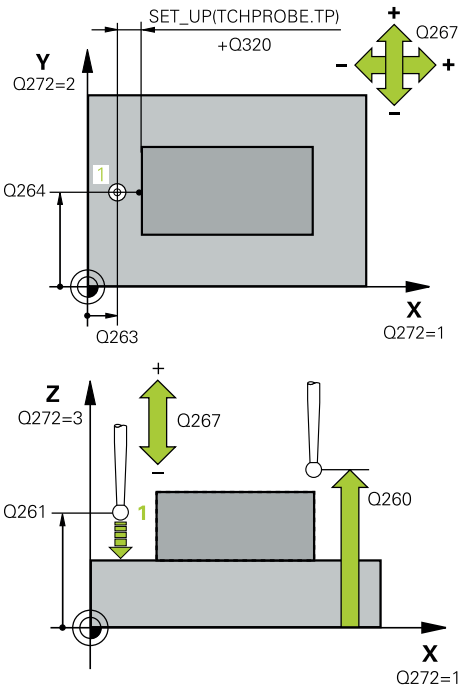
- ▶ Älä aktivoi seuraavia työkiertoja ennen kosketusjärjestelmän työkiertojen käyttöä: työkierto **7 NOLLAPISTE**, työkierto **8 PEILAUS**, työkierto **10 KAANTO**, työkierto **11 MITTAKERROIN** ja **työkierto 26 MITTAKERR.(SUUNTA)**.
- ▶ Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Kun haluat tallentaa peruspisteen useammille akseleille peruspistetaulukkoon, voit käyttää työkiertoa **419** useita kertoja peräkkäin. Tätä varten voit toki aktivoida peruspistenumeron jokaisen työkierron **419** jälkeen uudelleen. Jos haluat työskennellä peruspisteellä 0 aktiivisena peruspisteenä, tämä vaihe jää pois.
- Ohjaus uudelleenasettaa aktiivisen peruskäännön työkierron alussa.

Ohjelmointiohjeet

- Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.

Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	**Q263 1. akselin 1. mittauspiste?** Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** **Q264 2. akselin 1. mittauspiste?** Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** **Q261 Mittauskorkeus kosk.akselilla?** Kosketusakselin kuulan keskipisteen koordinaatit, joiden pitää toteutua mittauksessa. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** **Q320 VARMUUSRAJA ?** Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. **Q320** vaikuttaa lisäävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen **SET_UP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF** **Q260 VARMUUSKORKEUS ?** Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF** **Q272 Mitt.akseli (1/2/3, 1=ref.aks.)?** Akseli, jossa mittaus suoritetaan: **1**: Pääakseli = Mittausakseli **2**: Sivuakseli = Mittausakseli **3**: Kosketusakseli = Mittausakseli

Akselimääritykset

Aktiivinen kosketusakseli: Q272 = 3	Sen mukainen pääakseli: Q272 = 1	Sen mukainen sivuakseli: Q272 = 2
Z	X	Y
Y	Z	X
X	Y	Z

Sisäänsyöttö: **1**, **2**, **3**

Q267 Liikesuunta 1 (+1=+ / -1=-)?

Suunta, jonka mukaan kosketusjärjestelmän tulee ajaa työkappaleeseen:

-1: Liikesuunta negatiivinen

+1: Liikesuunta positiivinen

Sisäänsyöttö: **-1**, **+1**

Apukuva	Parametri
	Q305 Numero taulukossa? Syötä peruspistetaulukon/nollapistetaulukon rivinumero, johon ohjaus tallentaa koordinaatit. Koodista **Q303** riippuen ohjaus kirjoittaa sisäänsyöttöarvon peruspistetaulukkoon tai nollapistetaulukkoon. Jos **Q303 = 1:**, ohjaus kirjoittaa peruspistetaulukkoon. Jos **Q303=0**, ohjaus kirjoittaa peruspistetaulukkoon. Nollapistettä ei aktivoida automaattisesti. **Lisätietoja:** "Lasketun peruspisteen tallennus", Sivu 191 Sisäänsyöttö: **0...99.999**
	Q333 Uusi nollapiste? Koordinaatit, joihin ohjauksen tulee asettaa peruspiste. Perusasetus = 0. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q303 Mitta-arvojen siirto (0,1)? Määrittele, tuleeko määritetty peruspiste tallentaa nollapistetaulukkoon vai esiasetustaulukkoon: **-1**: Älä käytä! Ohjaus antaa tiedot, jos vanhat NC-ohjelmat on luettu sisään katso "Sovellus", Sivu 190. **0**: Määritetyn peruspisteen kirjoitus aktiiviseen nollapistetaulukkoon. Perusjärjestelmänä on aktiivinen työkappaleen koordinaatisto **1**: Kirjoita määritetty peruspiste peruspistetaulukkoon. Sisäänsyöttö: **-1**, **0**, **+1**

Esimerkki

```
11 TCH PROBE 419 NOL-PIS. 1-AKSELILLE ~
  Q263=+25          ;1. AKSELIN 1. PISTE ~
  Q264=+25          ;2. AKSELIN 1. PISTE ~
  Q261=+25          ;MITTAUSKORKEUS ~
  Q320=+0           ;VARMUUSETAISYYS ~
  Q260=+50          ;VARMUUSKORKEUS ~
  Q272=+1           ;MITTAUSAKSELI ~
  Q267=+1           ;LIIKESUUNTA ~
  Q305=+0           ;NUMERO TAULUKOSSA ~
  Q333=+0           ;PERUSPISTE ~
  Q303=+1           ;MITTA-ARVOJEN SIIRTO
```

7.4.14 Työkierto 1400 KOSKETUS ASEMAAN (#17 / #1-05-1)

ISO-ohjelmointi
G1400

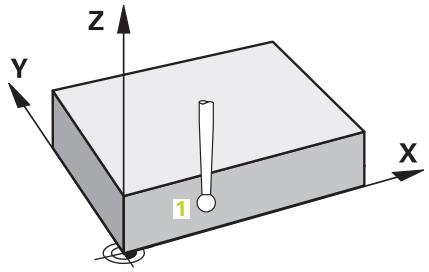
Sovellus

Kosketustyökierto **1400** mittaa halutun aseman valittavalla akselilla. Voit vastaanottaa tuloksen peruspistetaulukon aktiiviselle riville.

Jos ohjelmoit ennen tätä työkiertoa työkierron **1493 KOSKETUS EKSTRUSION**, ohjaus toistaa kosketuspisteet valittuun suuntaan tietyllä pituudella suoraa pitkin.

Lisätietoja: "Työkierto 1493 KOSKETUS EKSTRUSION (#17 / #1-05-1)", Sivu 361

Työkierron kulku



1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän paikoituslogiikalla ensimmäisen koskettuspisteen **1** esipaikoitusasemaan.

Lisätietoja: "Paikoituslogiikka", Sivu 66

2 Sen jälkeen ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän sisäänsyötettyyn mittauskorkeuteen **Q1102** ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla **F**.

3 Kun **VARMUUSKORKEUSTILA Q1125** ohjelmoidaan, ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän syöttöarvolla **FMAX_PROBE** takaisin varmuuskorkeudelle **Q260**.

4 Ohjaus tallentaa määriteyt asemat seuraaviin Q-parametreihin. Jos **Q1120 VASTAANOTTOASEMA** on määritelty arvoon **1**, ohjaus kirjoittaa määritetyn aseman peruspistetaulukon aktiiviselle riville.

Lisätietoja: "Kosketusjärjestelmän työkiertojen 14xx perusteet (#17 / #1-05-1)", Sivu 109

Q-parametrin numero	Merkitys
Q950 ... **Q952**	Ensimmäinen mitattu asema pää-, sivu- ja työkaluakselilla
Q980 ... **Q982**	Ensimmäisen kosketuspisteen mitattu poikkeama
Q183	Työkappaleen tila ■ **-1** = ei määritelty ■ **0** = hyväksytty ■ **1** = jälkityöstö ■ **2** = hylätty ■ **3** = kosketusvarsi ei taittunut Ohjaus näyttää työkappaletilan **3** vain työkierron **441 NOPEA KOSKETUS** yhteydessä. **Lisätietoja:** "Työkierto 441 NOPEA KOSKETUS (#17 / #1-05-1)", Sivu 357
Q970	Kun olet ohjelmoinut työkierron **1493 KOSKETUS EKSTRUSION**: Maksimaalinen poikkeama ensimmäisestä kosketuspisteestä

Ohjeet

OHJE

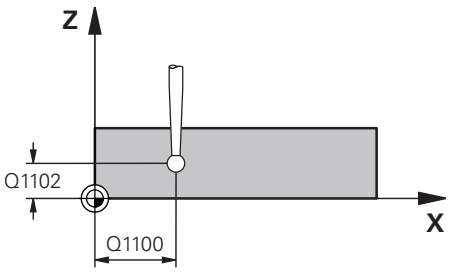
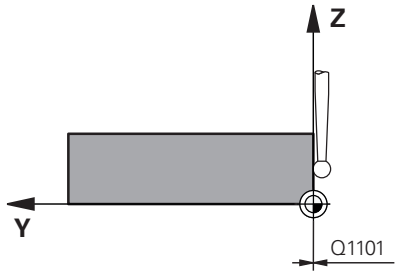
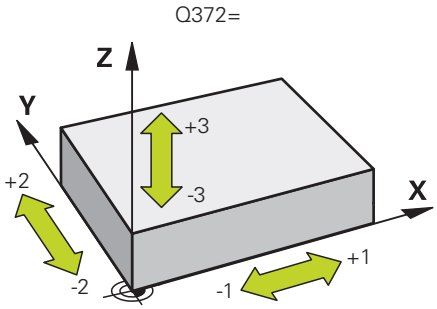
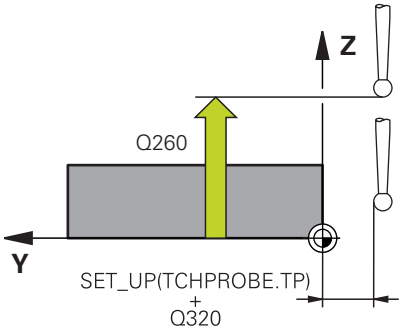
Huomaa törmäysvaara!

Kosketusjärjestelmän työkiertojen **444** ja **14xx** toteutuksessa ei saa olla seuraavia aktiivisia koordinaattimuunnoksia: työkierto **8 PEILAUS**, työkierto **11 MITTAKERROIN**, työkierto **26 MITTAKERR.(SUUNTA)** ja **TRANS MIRROR**. On olemassa törmäysvaara.

- Koordinaattimuunnoksen peruutus ennen työkierron kutsua

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Huomioi kosketusjärjestelmän työkiertojen **14xx** perusteet.
  Lisätietoja: "Kosketusjärjestelmän työkiertojen 14xx perusteet (#17 / #1-05-1)", Sivu 109

Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	**Q1100 1. asetusasema pääakselilla?** Ensimmäisen kosketuspisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason pääakselilla Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoisesti **?**, **-**, **+** tai **@** ■ **?**: Puoliautomaattinen tila, katso Sivu 111 ■ **-**, **+**: Toleranssien arviointi, katso Sivu 116 ■ **@**: Oloaseman luovutus, katso Sivu 118
	**Q1101 1. asetusasema sivuakselilla?** Ensimmäisen kosketuspisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason sivuakselilla Sisäänsyöttö: **-99999.9999...9999.9999** vaihtoehtoinen valinnainen määrittely, katso **Q1100**
	Q1102 1. asetusasema työkaluakselilla? Ensimmäisen kosketuspisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason sivuakselilla. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...9999.9999** vaihtoehtoinen valinnainen määrittely, katso **Q1100**
	**Q372 Kosketussuunta (-3...+3)?** Akseli, jonka suuntaan kosketuksen tulee tapahtua: Määrittele etumerkillä, liikkuuko ohjaus ympyrärataa myötä- vai vastapäivään. Sisäänsyöttö: **-3**, **-2**, **-1**, **+1**, **+2**, **+3**
	Q320 VARMUUSRAJA ? Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. **Q320** vaikuttaa lisäävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen **SET_UP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**
	**Q260 VARMUUSKORKEUS ?** Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Apukuva	Parametri
	Q1125 Ajetaanko varmuuskorkeudelle? Paikoitusmenettely kosketusasemien välissä: **-1**: Ei ajoa varmuuskorkeudelle. **0, 1, 2**: Ajo varmuuskorkeudelle ennen kosketuspistettä ja sen jälkeen. Esipaikoitus tapahtuu syöttöarvolla **FMAX_PROBE**. Sisäänsyöttö: **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q309 Reaktio toleranssivirheellä? Reaktio toleranssin ylityksessä: **0**: Jos toleranssi ylittyy, ohjelmanajoa ei keskeytetä. Ohjaus ei avaa ikkunaa tuloksilla. **1**: Jos toleranssi ylittyy, ohjelmanajo keskeytetään. Ohjaus avaa ikkunan tuloksilla. **2**: Ohjaus ei avaa jälkityöstön yhteydessä ikkunaa tuloksilla. Kun oloasema on hylkäysalueella, ohjaus avaa ikkunan tuloksilla ja keskeyttää ohjelmanajon. Sisäänsyöttö: **0**, **1**, **2**
	Q1120 Vastaanottoasema? Määrittely, korjaako ohjaus aktiivisen peruspisteen: **0**: Ei rajoitusta **1**: Korjaus suhteessa 1. kosketuspisteeseen. Aktiivinen peruspiste korjataan 1. kosketuspisteen asetus- ja oloaseman poikkeamalla. Sisäänsyöttö: **0**, **1**

Esimerkki

```
11 TCH PROBE 1400 KOSKETUS ASEMAAN ~
  Q1100=+25          ;1. PISTE PAAAKSELIL. ~
  Q1101=+25          ;1. PISTE SIVUAKS. ~
  Q1102=-5           ;1. PISTE TK-AKS. ~
  Q372=+0            ;KOSKETUSSUUNTA ~
  Q320=+0            ;VARMUUSETAISYYS ~
  Q260=+50           ;VARMUUSKORKEUS ~
  Q1125=+1           ;VARMUUSKORKEUSTILA ~
  Q309=+0            ;VIRHEREAKTIO ~
  Q1120=+0           ;VASTAANOTTOASEMA
```

7.4.15 Työkierto 1401 KOSKETUS YMPYRAAN (#17 / #1-05-1)

ISO-ohjelmointi
G1401

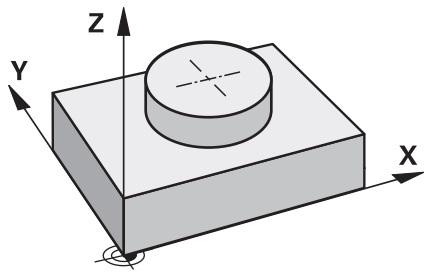
Sovellus

Kosketusjärjestelmän työkierto **1401** määrittää ympyrätaskun tai ympyrätapin keskipisteen. Voit vastaanottaa tuloksen peruspistetaulukon aktiiviselle riville.

Jos ohjelmoit ennen tätä työkiertoa työkierron **1493 KOSKETUS EKSTRUSION**, ohjaus toistaa kosketuspisteet valittuun suuntaan tietyllä pituudella suoraa pitkin.

Lisätietoja: "Työkierto 1493 KOSKETUS EKSTRUSION (#17 / #1-05-1)", Sivu 361

Työkierron kulku



1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän paikoituslogiikalla ensimmäisen kosketuspisteen esipaikoitusasemaan.
Lisätietoja: "Paikoituslogiikka", Sivu 66
2 Sen jälkeen ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän sisäänsyötettyyn mittauskorkeuteen **Q1102** ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla **F**.
3 Kun **VARMUUSKORKEUSTILA Q1125** ohjelmoidaan, ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän syöttöarvolla **FMAX_PROBE** takaisin varmuuskorkeudelle **Q260**.
4 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän seuraavaan kosketuspisteeseen.
5 Ohjaus ajaa kosketusjärjestelmän sisäänsyötettyyn mittauskorkeuteen **Q1102** ja määrittää seuraavan kosketuspisteen.
6 Määrittelystä **Q423 LKM KOSK.PISTEISTA** riippuen toistetaan vaiheet 3–5.
7 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeudelle **Q260**.
8 Ohjaus tallentaa määriteyt asemat seuraaviin Q-parametreihin. Jos **Q1120 VASTAANOTTOASEMA** on määritelty arvoon **1**, ohjaus kirjoittaa määritetyn aseman peruspistetaulukon aktiiviselle riville.
Lisätietoja: "Kosketusjärjestelmän työkiertojen 14xx perusteet (#17 / #1-05-1)", Sivu 109

Q-parametrin numero	Merkitys
Q950 ... **Q952**	Mitattu ympyrän keskipiste pää-, sivu- ja työkaluakselilla
Q966	Mitattu halkaisija
Q980 ... **Q982**	Ympyräkeskipisteen mitattu poikkeama
Q996	Halkaisijan mitattu poikkeama
Q183	Työkappaleen tila ■ **-1** = ei määritelty ■ **0** = hyväksytty ■ **1** = jälkityöstö ■ **2** = hylätty ■ **3** = kosketusvarsi ei taittunut Ohjaus näyttää työkappaletilan **3** vain työkierron **441 NOPEA KOSKETUS** yhteydessä. **Lisätietoja:** "Työkierto 441 NOPEA KOSKETUS (#17 / #1-05-1)", Sivu 357
Q970	Kun olet ohjelmoinut työkierron **1493 KOSKETUS EKSTRUSION**: Maksimaalinen poikkeama ensimmäisestä ympyräkeskipisteestä
Q973	Kun olet ohjelmoinut työkierron **1493 KOSKETUS EKSTRUSION**: Maksimaalinen poikkeama halkaisijasta 1

Ohjeet

OHJE

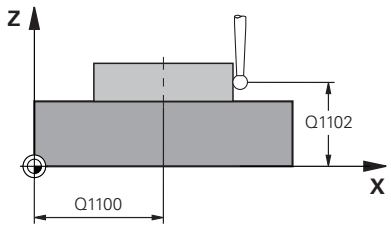
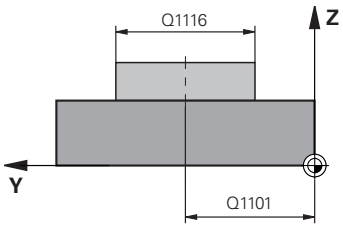
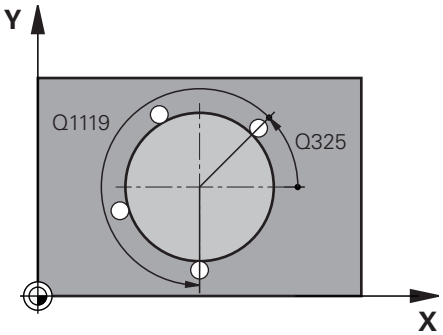
Huomaa törmäysvaara!

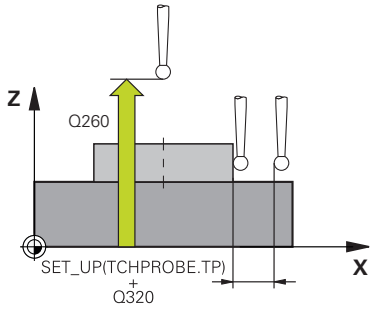
Kosketusjärjestelmän työkiertojen **444** ja **14xx** toteutuksessa ei saa olla seuraavia aktiivisia koordinaattimuunnoksia: työkierto **8 PEILAUS**, työkierto **11 MITTAKERROIN**, työkierto **26 MITTAKERR.(SUUNTA)** ja **TRANS MIRROR**. On olemassa törmäysvaara.

▶ Koordinaattimuunnoksen peruutus ennen työkierron kutsua

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Huomioi kosketusjärjestelmän työkiertojen **14xx** perusteet.
  Lisätietoja: "Kosketusjärjestelmän työkiertojen 14xx perusteet (#17 / #1-05-1)", Sivu 109

Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	**Q1100 1. asetusasema pääakselilla?** Keskipisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason pääakselilla. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** Vaihtoehtoinen määrittely **?**, **+**, **-** tai **@**: ■ **"?..."**: Puoliautomaattinen tila, katso Sivu 111 ■ **"...-...+..."**: Toleranssien arviointi, katso Sivu 116 ■ **"...@..."**: Oloaseman luovutus, katso Sivu 118
	**Q1101 1. asetusasema sivuakselilla?** Keskipisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason sivuakselilla Sisäänsyöttö: **-99999.9999...9999.9999** valinnainen määrittely, katso **Q1100**
	Q1102 1. asetusasema työkaluakselilla? Ensimmäisen kosketuspisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason sivuakselilla. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...9999.9999** vaihtoehtoinen valinnainen määrittely, katso **Q1100**
	Q1116 Halkaisija 1. asema? Ensimmäisen reiän tai ensimmäisen tapin halkaisija. Sisäänsyöttö: **0...9999.9999** Vaihtoehtoinen valinnainen määrittely: ■ **"...-...+..."**: Toleranssien arviointi, katso Sivu 116
	Q1115 Geometriatyyppi (0/1)? Kosketuskohteen tyyppi: **0**: Reikä **1**: Tappi Sisäänsyöttö: **0**, **1**
	Q423 Kosketusten lukumäärä? Kosketuspisteiden lukumäärä halkaisijan mitalla Sisäänsyöttö: **3**, **4**, **5**, **6**, **7**, **8**
	**Q325 LÄHTÖKULMA ?** Koneistustason pääakselin ja ensimmäisen kosketuspisteen välinen kulma. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-360.000...+360.000**
	Q1119 Piirin avautumiskulma? Kulma-alue johon kosketukset on jaettu. Sisäänsyöttö: **-359.999...+360.000**

Apukuva	Parametri
	**Q320 VARMUUSRAJA ?** Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. **Q320** vaikuttaa lisäävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen **SET_UP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**
	Q260 VARMUUSKORKEUS ? Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**
	Q1125 Ajetaanko varmuuskorkeudelle? Paikoitusmenettely kosketusasemien välissä **-1**: Ei ajoa varmuuskorkeudelle. **0**, **1**: Ajo varmuuskorkeudelle ennen työkiertoa ja sen jälkeen. Esipaikoitus tapahtuu syöttöarvolla **FMAX_PROBE**. **2**: Ajo varmuuskorkeudelle ennen jokaista kosketuspistettä ja sen jälkeen. Esipaikoitus tapahtuu syöttöarvolla **FMAX_PROBE**. Sisäänsyöttö: **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q309 Reaktio toleranssivirheellä? Reaktio toleranssin ylityksessä: **0**: Jos toleranssi ylittyy, ohjelmanajoa ei keskeytetä. Ohjaus ei avaa ikkunaa tuloksilla. **1**: Jos toleranssi ylittyy, ohjelmanajo keskeytetään. Ohjaus avaa ikkunan tuloksilla. **2**: Ohjaus ei avaa jälkityöstön yhteydessä ikkunaa tuloksilla. Kun oloasema on hylkäysalueella, ohjaus avaa ikkunan tuloksilla ja keskeyttää ohjelmanajon. Sisäänsyöttö: **0**, **1**, **2**
	Q1120 Vastaanottoasema? Määrittely, korjaako ohjaus aktiivisen peruspisteen: **0**: Ei rajoitusta **1**: Korjaus suhteessa 1. kosketuspisteeseen. Aktiivinen peruspiste korjataan 1. kosketuspisteen asetus- ja oloaseman poikkeamalla. Sisäänsyöttö: **0**, **1**

Esimerkki

```
11 TCH PROBE 1401 KOSKETUS YMPYRAAN ~
  Q1100=+25          ;1. PISTE PAAAKSELIL. ~
  Q1101=+25          ;1. PISTE SIVUAKS. ~
  Q1102=-5           ;1. PISTE TK-AKS. ~
  QS1116=+10         ;HALKAISIJA 1 ~
  Q1115=+0           ;GEOMETRIATYYPPI ~
  Q423=+3            ;LKM KOSK.PISTEISTA ~
  Q325=+0            ;LAHTOKULMA ~
  Q1119=+360         ;AVATUMISKULMA ~
  Q320=+0            ;VARMUUSETAISYYS ~
  Q260=+50           ;VARMUUSKORKEUS ~
  Q1125=+1           ;VARMUUSKORKEUSTILA ~
  Q309=+0            ;VIRHEREAKTIO ~
  Q1120=+0           ;VASTAANOTTOASEMA
```

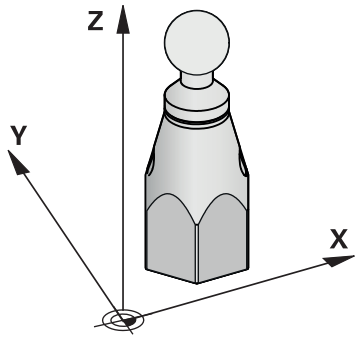
7.4.16 Työkierto 1402 KOSKETUS KUULAAN (#17 / #1-05-1)

ISO-ohjelmointi
G1402

Sovellus

Kosketusjärjestelmän työkierto **1402** määrittää kuulan keskipisteen. Voit vastaanottaa tuloksen peruspistetaulukon aktiiviselle riville.

Työkierron kulku



1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän paikoituslogiikalla ensimmäisen koskетuspisteen esipaikoitusasemaan.
Lisätietoja: "Paikoituslogiikka", Sivu 66
2 Sen jälkeen ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän syötetylle mittauskorkeudelle **Q1102** ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketusjärjestelmätaulukon kosketussyöttöarvolla **F**.
3 Kun **VARMUUSKORKEUSTILA Q1125** ohjelmoidaan, ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän syöttöarvolla **FMAX_PROBE** takaisin varmuuskorkeudelle **Q260**.
4 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän seuraavaan kosketuspisteeseen.
5 Ohjaus ajaa kosketusjärjestelmän sisäänsyötettyyn mittauskorkeuteen **Q1102** ja määrittää seuraavan kosketuspisteen.
6 Määrittelystä **Q423** Kosketusten lukumäärä riippuen riippuen toistetaan vaiheet 3–5.
7 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän työkaluakselilla varmuusetäisyyden verran kuulan yläpuolelle.
8 Kosketusjärjestelmä ajaa kuulan keskelle ja suorittaa seuraavan kosketuspisteen.
9 Kosketusjärjestelmä ajaa takaisin varmuuskorkeudelle **Q260**.
10 Ohjaus tallentaa määriteyt asemat seuraaviin Q-parametreihin. Jos **Q1120 VASTAANOTTOASEMA** on määritelty arvoon **1**, ohjaus kirjoittaa määritetyn aseman peruspistetaulukon aktiiviselle riville.
Lisätietoja: "Kosketusjärjestelmän työkiertojen 14xx perusteet (#17 / #1-05-1)", Sivu 109

Q-parametrin numero	Merkitys
Q950 ... **Q952**	Mitattu ympyrän keskipiste pää-, sivu- ja työkaluakselilla
Q966	Mitattu halkaisija
Q980 ... **Q982**	Ympyräkeskipisteen mitattu poikkeama
Q996	Halkaisijan mitattu poikkeama
Q183	Työkappaleen tila ■ **-1** = ei määritelty ■ **0** = hyväksytty ■ **1** = jälkityöstö ■ **2** = hylätty ■ **3** = kosketusvarsi ei taittunut Ohjaus näyttää työkappaletilan **3** vain työkierron **441 NOPEA KOSKETUS** yhteydessä. **Lisätietoja:** "Työkierto 441 NOPEA KOSKETUS (#17 / #1-05-1)", Sivu 357

Ohjeet

OHJE

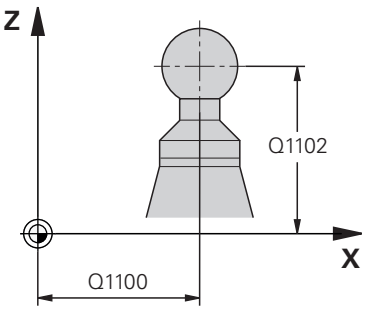
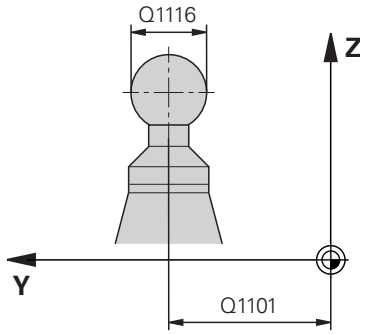
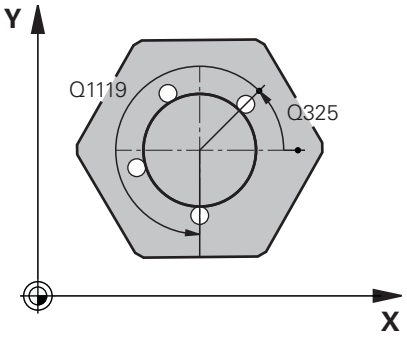
Huomaa törmäysvaara!

Kosketusjärjestelmän työkiertojen **444** ja **14xx** toteutuksessa ei saa olla seuraavia aktiivisia koordinaattimuunnoksia: työkierto **8 PEILAUS**, työkierto **11 MITTAKERROIN**, työkierto **26 MITTAKERR.(SUUNTA)** ja **TRANS MIRROR**. On olemassa törmäysvaara.

- Koordinaattimuunnoksen peruutus ennen työkierron kutsua

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Jos olet määritellyt ennen työkiertoa **1493 KOSKETUS EKSTRUSION**, ohjaus jättää sen huomiotta työkierron **1402 KOSKETUS KUULAAN** suorituksen yhteydessä.
- Huomioi kosketusjärjestelmän työkiertojen **14xx** perusteet.
  Lisätietoja: "Kosketusjärjestelmän työkiertojen 14xx perusteet (#17 / #1-05-1)", Sivu 109

Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	**Q1100 1. asetusasema pääakselilla?** Keskipisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason pääakselilla. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** Vaihtoehtoinen määrittely **?**, **+**, **-** tai **@**: ■ **"?..."**: Puoliautomaattinen tila, katso Sivu 111 ■ **"...-...+..."**: Toleranssien arviointi, katso Sivu 116 ■ **"...@..."**: Oloaseman luovutus, katso Sivu 118
	**Q1101 1. asetusasema sivuakselilla?** Keskipisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason sivuakselilla Sisäänsyöttö: **-99999.9999...9999.9999** valinnainen määrittely, katso **Q1100**
	Q1102 1. asetusasema työkaluakselilla? Ensimmäisen kosketuspisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason sivuakselilla. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...9999.9999** vaihtoehtoinen valinnainen määrittely, katso **Q1100**
	Q1116 Halkaisija 1. asema? Kuulan halkaisija Sisäänsyöttö: **0...9999.9999** vaihtoehtoinen valinnainen määrittely, katso **Q1100** ■ **"...-...+..."**: Toleranssien arviointi, katso Sivu 116
	Q423 Kosketusten lukumäärä? Kosketuspisteiden lukumäärä halkaisijan mitalla Sisäänsyöttö: **3**, **4**, **5**, **6**, **7**, **8**
	**Q325 LÄHTÖKULMA ?** Koneistustason pääakselin ja ensimmäisen kosketuspisteen välinen kulma. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-360.000...+360.000**
	Q1119 Piirin avautumiskulma? Kulma-alue johon kosketukset on jaettu. Sisäänsyöttö: **-359.999...+360.000**
	Q320 VARMUUSRAJA ? Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. **Q320** vaikuttaa lisäävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen **SET_UP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Apukuva	Parametri
	Q260 VARMUUSKORKEUS ? Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**
	Q1125 Ajetaanko varmuuskorkeudelle? Paikoitusmenettely kosketusasemien välissä **-1**: Ei ajoa varmuuskorkeudelle. **0**, **1**: Ajo varmuuskorkeudelle ennen työkiertoa ja sen jälkeen. Esipaikoitus tapahtuu syöttöarvolla **FMAX_PROBE**. **2**: Ajo varmuuskorkeudelle ennen jokaista kosketuspistettä ja sen jälkeen. Esipaikoitus tapahtuu syöttöarvolla **FMAX_PROBE**. Sisäänsyöttö: **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q309 Reaktio toleranssivirheellä? Reaktio toleranssin ylityksessä: **0**: Jos toleranssi ylittyy, ohjelmanajoa ei keskeytetä. Ohjaus ei avaa ikkunaa tuloksilla. **1**: Jos toleranssi ylittyy, ohjelmanajo keskeytetään. Ohjaus avaa ikkunan tuloksilla. **2**: Ohjaus ei avaa jälkityöstön yhteydessä ikkunaa tuloksilla. Kun oloasema on hylkäysalueella, ohjaus avaa ikkunan tuloksilla ja keskeyttää ohjelmanajon. Sisäänsyöttö: **0**, **1**, **2**
	Q1120 Vastaanottoasema? Määrittely, korjaako ohjaus aktiivisen peruspisteen: **0**: Ei rajoitusta **1**: Aktiivisen peruspisteen korjaus kuulan keskipisteen suhteen. Ohjaus korjaa aktiivisen peruspisteen keskipisteen asetus- ja oloasemien poikkeamalla. Sisäänsyöttö: **0**, **1**

Esimerkki

```
11 TCH PROBE 1402 KOSKETUS KUULAAN ~
  Q1100=+25          ;1. PISTE PAAAKSELIL. ~
  Q1101=+25          ;1. PISTE SIVUAKS. ~
  Q1102=-5           ;1. PISTE TK-AKS. ~
  QS1116=+10         ;HALKAISIJA 1 ~
  Q423=+3            ;LKM KOSK.PISTEISTA ~
  Q325=+0            ;LAHTOKULMA ~
  Q1119=+360         ;AVATUMISKULMA ~
  Q320=+0            ;VARMUUSETAISYYS ~
  Q260=+50           ;VARMUUSKORKEUS ~
  Q1125=+1           ;VARMUUSKORKEUSTILA ~
  Q309=+0            ;VIRHEREAKTIO ~
  Q1120=+0           ;VASTAANOTTOASEMA
```

7.4.17 Työkierto 1404 PROBE SLOT/RIDGE (#17 / #1-05-1)

ISO-ohjelmointi
G1404

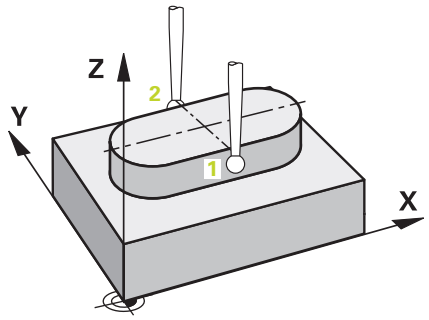
Sovellus

Kosketustyökierto **1404** määrittää uran tai uuman keskikohdan ja leveyden. Ohjaus koskettaa kahta vastakkain sijaitsevaa kosketuspistettä. Ohjaus skannaa kohtisuorassa kosketuskohteen kiertoasennon suhteen myös silloin, kun kosketuskohdetta kierretään. Voit vastaanottaa tuloksen peruspistetaulukon aktiiviselle riville.

Jos ohjelmoit ennen tätä työkiertoa työkierron **1493 KOSKETUS EKSTRUSION**, ohjaus toistaa kosketuspisteet valittuun suuntaan tietyllä pituudella suoraa pitkin.

Lisätietoja: "Työkierto 1493 KOSKETUS EKSTRUSION (#17 / #1-05-1)", Sivu 361

Työkierron kulku



1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän paikoituslogiikalla ensimmäisen koskettuspisteen **1** esipaikoitusasemaan.

Lisätietoja: "Paikoituslogiikka", Sivu 66

2 Sen jälkeen ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän sisäänsyötettyyn mittauskorkeuteen **Q1102** ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla **F**.

3 Parametrissa **Q1021** valitusta geometriatyypistä riippuen ohjaus ajaa seuraavasti.

Ura **Q1115=0**:

- Kun **VARMUUSKORKEUSTILA Q1125** ohjelmoidaan arvolla **0**, **1** tai **2**, ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän koodilla **FMAX_PROBE** takaisin **Q260 VARMUUSKORKEUS**.

Uuma **Q1115=1**:

- Parametrista **Q1125** riippumatta ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän koodilla **FMAX_PROBE** jokaisen kosketuspisteen jälkeen **Q260 VARMUUSKORKEUS**.

4 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa seuraavaan kosketuspisteeseen **2** ja toteuttaa tässä toisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla **F**.

5 Ohjaus tallentaa määriteyt asemat seuraaviin Q-parametreihin. Jos **Q1120 VASTAANOTTOASEMA** on määritelty arvoon **1**, ohjaus kirjoittaa määritetyn aseman peruspistetaulukon aktiiviselle riville.

Lisätietoja: "Kosketusjärjestelmän työkiertojen 14xx perusteet (#17 / #1-05-1)", Sivu 109

Q-parametrin numero	Merkitys
Q950 ... **Q952**	Uran tai uuman mitattu keskipiste pää-, sivu- ja työkaluakselilla
Q968	Mitattu uran tai uuman leveys
Q980 ... **Q982**	Uran tai uuman keskipisteen mitattu poikkeama
Q998	Uran tai uumaan leveyden mitattu poikkeama
Q183	Työkappaleen tila ■ **-1** = ei määritelty ■ **0** = hyväksytty ■ **1** = jälkityöstö ■ **2** = hylätty ■ **3** = kosketusvarsi ei taittunut Ohjaus näyttää työkappaletilan **3** vain työkierron **441 NOPEA KOSKETUS** yhteydessä. **Lisätietoja:** "Työkierto 441 NOPEA KOSKETUS (#17 / #1-05-1)", Sivu 357
Q970	Kun olet ohjelmoinut työkierron **1493 KOSKETUS EKSTRUSION**: Enimmäispoikkeama uran tai uuman keskipisteestä
Q975	Kun olet ohjelmoinut työkierron **1493 KOSKETUS EKSTRUSION**: Maksimipoikkeama uran tai uumaan keskipisteen suhteen

Ohjeet

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

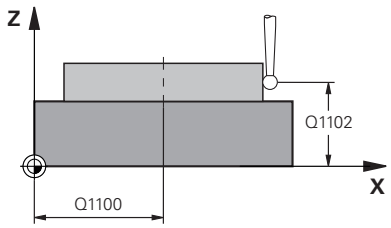
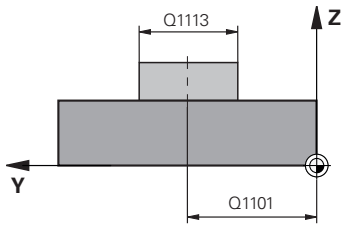
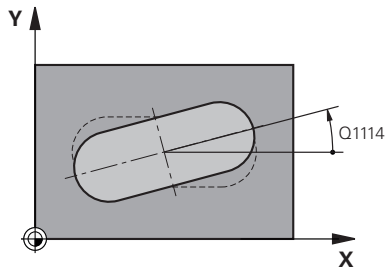
Kosketusjärjestelmän työkiertojen **444** ja **14xx** toteutuksessa ei saa olla seuraavia aktiivisia koordinaattimuunnoksia: työkierto **8 PEILAUS**, työkierto **11 MITTAKERROIN**, työkierto **26 MITTAKERR.(SUUNTA)** ja **TRANS MIRROR**. On olemassa törmäysvaara.

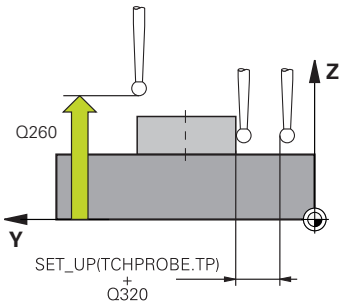
▶ Koordinaattimuunnoksen peruutus ennen työkierron kutsua

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Huomioi kosketusjärjestelmän työkiertojen **14xx** perusteet.

  Lisätietoja: "Kosketusjärjestelmän työkiertojen 14xx perusteet (#17 / #1-05-1)", Sivu 109

Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	**Q1100 1. asetusasema pääakselilla?** Keskipisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason pääakselilla. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** Vaihtoehtoinen määrittely **?**, **+**, **-** tai **@**: ■ **"?..."**: Puoliautomaattinen tila, katso Sivu 111 ■ **"...-...+..."**: Toleranssien arviointi, katso Sivu 116 ■ **"...@..."**: Oloaseman luovutus, katso Sivu 118
	**Q1101 1. asetusasema sivuakselilla?** Keskipisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason sivuakselilla Sisäänsyöttö: **-99999.9999...9999.9999** valinnainen määrittely, katso **Q1100**
	Q1102 1. asetusasema työkaluakselilla? Kosketuspisteen absoluuttinen asetusasema työkaluakselilla. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...9999.9999** valinnainen määrittely, katso **Q1100**
	Q1113 Width of slot/ridge? Uran tai uuman leveys, samansuuntainen koneistustason sivuakselin kanssa. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: **0...9999.9999** vaihtoehtoisesti **-** tai **+**: ■ **"...-...+..."**: Toleranssien arviointi, katso Sivu 116
	Q1115 Geometriatyyppi (0/1)? Kosketuskohteen tyyppi: **0**: Ura **1**: Uuma Sisäänsyöttö: **0**, **1**
	**Q1114 KULMA ?** Kulma, jonka verran uraa tai uumaa käännetään. Kiertokeskipiste sijaitsee kohdassa **Q1100** ja **Q1101**. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **0...359 999**
	Q320 VARMUUSRAJA ? Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. **Q320** vaikuttaa lisäävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen **SET_UP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**
	Q260 VARMUUSKORKEUS ? Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Apukuva	Parametri
	**Q1125 Ajetaanko varmuuskorkeudelle?** Paikoitusmenettely uran kosketusasemien välissä: **-1**: Ei ajoa varmuuskorkeudelle. **0, 1**: Ajo varmuuskorkeudelle ennen työkiertoa ja sen jälkeen. Esipaikoitus tapahtuu syöttöarvolla **FMAX_PROBE**. **2**: Ajo varmuuskorkeudelle ennen jokaista kosketuspistettä ja sen jälkeen. Esipaikoitus tapahtuu syöttöarvolla **FMAX_PROBE**. Parametri vaikuttaa vain koodilla **Q1115=+1** (ura). Sisäänsyöttö: **-1**, **0**, **+1**, **+2** **Q309 Reaktio toleranssivirheellä?** Reaktio toleranssin ylityksessä: **0**: Jos toleranssi ylittyy, ohjelmanajoa ei keskeytetä. Ohjaus ei avaa ikkunaa tuloksilla. **1**: Jos toleranssi ylittyy, ohjelmanajo keskeytetään. Ohjaus avaa ikkunan tuloksilla. **2**: Ohjaus ei avaa jälkityöstön yhteydessä ikkunaa tuloksilla. Kun oloasema on hylkäysalueella, ohjaus avaa ikkunan tuloksilla ja keskeyttää ohjelmanajon. Sisäänsyöttö: **0**, **1**, **2** **Q1120 Vastaanottoasema?** Määrittely, korjaako ohjaus aktiivisen peruspisteen: **0**: Ei rajoitusta **1**: Aktiivisen peruspisteen korjaus uran tai uumaan keskipisteen suhteen. Ohjaus korjaa aktiivisen peruspisteen keskipisteen asetus- ja oloasemien poikkeamalla. Sisäänsyöttö: **0**, **1**

Esimerkki

```
11 TCH PROBE 1404 PROBE SLOT/RIDGE ~
  Q1100=+25          ;1. PISTE PAAAKSELIL. ~
  Q1101=+25          ;1. PISTE SIVUAKS. ~
  Q1102=-5           ;1. PISTE TK-AKS. ~
  Q1113=+20          ;WIDTH OF SLOT/RIDGE ~
  Q1115=+0           ;GEOMETRIATYYPPI ~
  Q1114=+0           ;KAANTOKULMA ~
  Q320=+2            ;VARMUUSETAISYYS ~
  Q260=+50           ;VARMUUSKORKEUS ~
  Q1125=+1           ;VARMUUSKORKEUSTILA ~
  Q309=+0            ;VIRHEREAKTIO ~
  Q1120=+0           ;VASTAANOTTOASEMA
```

7.4.18 Työkierto 1430 PROBE POSITION OF UNDERCUT (#17 / #1-05-1)

ISO-ohjelmointi

G1430

Sovellus

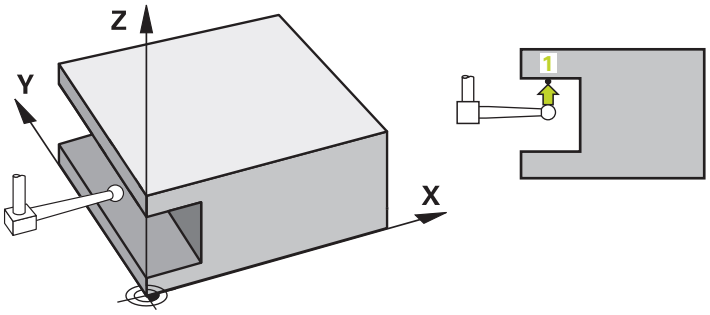
Kosketustyökierto **1430** mahdollistaa aseman mittaamisen L-muotoisella kosketusvarrella. Kosketusvarren muodon ansiosta ohjaus voi koskettaa takaleikkauksia. Voit vastaanottaa kosketusvaiheen tuloksen peruspistetaulukon aktiiviselle riville.

Pää- ja sivuakselilla kosketusjärjestelmä kohdistuu kalibrointikulman mukaan. Työkaluakselilla kosketusjärjestelmä kohdistuu ohjelmoidun karakulman ja kalibrointikulman mukaan.

Jos ohjelmoit ennen tätä työkiertoa työkierron **1493 KOSKETUS EKSTRUSION**, ohjaus toistaa kosketuspisteet valittuun suuntaan tietyllä pituudella suoraa pitkin.

Lisätietoja: "Työkierto 1493 KOSKETUS EKSTRUSION (#17 / #1-05-1)", Sivu 361

Työkierron kulku



1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän paikoituslogiikalla ensimmäisen koskettuspisteen **1** esipaikoitusasemaan.

Esipaikoitusasema koneistustasossa kosketussuunnasta riippuen:

- **Q372=+/-1**: Esipaikoitusasema pääakselilla on parametrin **Q1118 RADIAL APPROACH PATH** määrittämällä etäisyydellä asetusasemasta **Q1100**. Radiaalinen lähestymispituus vaikuttaa kosketussuuntaa vastaan.
- **Q372=+/-2**: Esipaikoitusasema sivuakselilla on parametrin **Q1118 RADIAL APPROACH PATH** määrittämällä etäisyydellä asetusasemasta **Q1101**. Radiaalinen lähestymispituus vaikuttaa kosketussuuntaa vastaan.
- **Q372=+/-3**: Esipaikoitusasema pää- ja sivuakselilla riippuu siitä suunnasta, minkä mukaan kosketusvarsi on kohdistettu. Esipaikoitusasema sivuakselilla on parametrin **Q1118 RADIAL APPROACH PATH** määrittämällä etäisyydellä asetusasemasta. Radiaalinen lähestymispituus vaikuttaa karakulmaa **Q336** vastaan.

Lisätietoja: "Paikoituslogiikka", Sivu 66

2 Sen jälkeen ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän sisäänsyötettyyn mittauskorkeuteen **Q1102** ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla **F**. Kosketussyötön on oltava identtinen kalibrointisyöttöarvon kanssa.

3 Ohjaus vetää kosketusjärjestelmän syöttöarvolla **FMAX_PROBE** parametrin **Q1118 RADIAL APPROACH PATH** mukaisen määrän takaisin koneistustasossa.

4 Kun **VARMUUSKORKEUSTILA Q1125** ohjelmoidaan arvolla **0**, **1** tai **2**, ohjaus vetää kosketusjärjestelmän syöttöarvolla **FMAX_PROBE** takaisin varmuuskorkeuteen **Q260**.

5 Ohjaus tallentaa määriteyt asemat seuraaviin Q-parametreihin. Jos **Q1120 VASTAANOTTOASEMA** on määritelty arvoon **1**, ohjaus kirjoittaa määritetyn aseman peruspistetaulukon aktiiviselle riville.

Lisätietoja: "Kosketusjärjestelmän työkiertojen 14xx perusteet (#17 / #1-05-1)", Sivu 109

Q-parametrin numero	Merkitys
Q950 ... **Q952**	Mitattu asema pää-, sivu- ja työkaluakselilla
Q980 ... **Q982**	Mitattu aseman poikkeama pää-, sivu- ja työkaluakselilla
Q183	Työkappaleen tila ■ **-1** = ei määritelty ■ **0** = hyväksytty ■ **1** = jälkityöstö ■ **2** = hylätty ■ **3** = kosketusvarsi ei taittunut Ohjaus näyttää työkappaletilan **3** vain työkierron **441 NOPEA KOSKETUS** yhteydessä. **Lisätietoja:** "Työkierto 441 NOPEA KOSKETUS (#17 / #1-05-1)", Sivu 357
Q970	Kun olet ohjelmoinut työkierron **1493 KOSKETUS EKSTRUSION**: Suurin poikkeama ensimmäisen kosketuspisteen asetusasemaan nähden

Ohjeet

OHJE

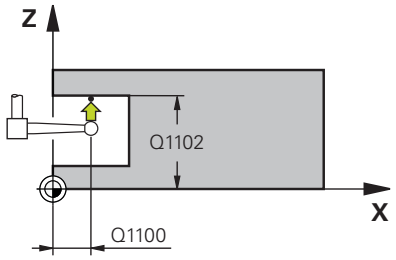
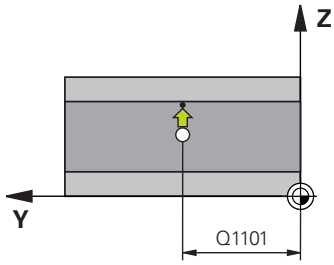
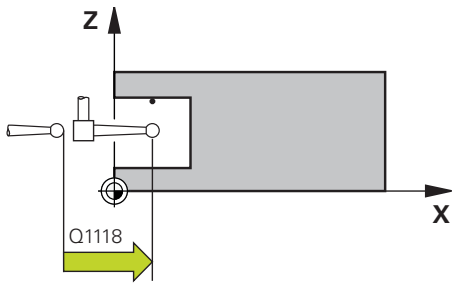
Huomaa törmäysvaara!

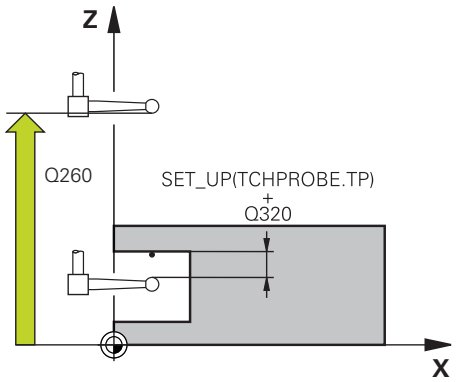
Kosketusjärjestelmän työkiertojen **444** ja **14xx** toteutuksessa ei saa olla seuraavia aktiivisia koordinaattimuunnoksia: työkierto **8 PEILAUS**, työkierto **11 MITTAKERROIN**, työkierto **26 MITTAKERR.(SUUNTA)** ja **TRANS MIRROR**. On olemassa törmäysvaara.

- ▶ Koordinaattimuunnoksen peruutus ennen työkierron kutsua

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Tämä työkierto on tarkoitettu L-muotoisille kosketusvarsille. Yksinkertaisia kosketusvarsia varten HEIDENHAIN suosittelee työkiertoa **1400 KOSKETUS ASEMAAN**.
  Lisätietoja: "Työkierto 1400 KOSKETUS ASEMAAN (#17 / #1-05-1)", Sivu 258
- Huomioi kosketusjärjestelmän työkiertojen **14xx** perusteet.
  Lisätietoja: "Kosketusjärjestelmän työkiertojen 14xx perusteet (#17 / #1-05-1)", Sivu 109

Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	**Q1100 1. asetusasema pääakselilla?** Ensimmäisen kosketuspisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason pääakselilla Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoisesti **?**, **-**, **+** tai **@** ■ **?**: Puoliautomaattinen tila, katso Sivu 111 ■ **-**, **+**: Toleranssien arviointi, katso Sivu 116 ■ **@**: Oloaseman luovutus, katso Sivu 118
	**Q1101 1. asetusasema sivuakselilla?** Ensimmäisen kosketuspisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason sivuakselilla Sisäänsyöttö: **-99999.9999...9999.9999** vaihtoehtoinen valinnainen määrittely, katso **Q1100**
	Q1102 1. asetusasema työkaluakselilla? Ensimmäisen kosketuspisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason sivuakselilla. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...9999.9999** vaihtoehtoinen valinnainen määrittely, katso **Q1100**
	Q372 Kosketussuunta (-3...+3)? Akseli, jonka suuntaan kosketuksen tulee tapahtua: Määrittele etumerkillä, liikkuuko ohjaus ympyrärataa myötä- vai vastapäivään. Sisäänsyöttö: **-3**, **-2**, **-1**, **+1**, **+2**, **+3**
	Q336 Kulma karan suuntaukselle? Kulma, johon ohjaus paikoittaa työkalun ennen kosketusvaihetta. Tämä kulma vaikuttaa vain työkaluakselilla (**Q372 = +/- 3**). Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **0...360**
	**Q1118 Distance of radial approach?** Etäisyys asetusasemaan, johon kosketusjärjestelmä esipaikoittuu koneistustasossa ja vetäytyy takaisin kosketuksen jälkeen. Kun **Q372= +/-1**: Etäisyys on kosketussuuntaa vastaan. Kun **Q372= +/-2**: Etäisyys on kosketussuuntaa vastaan. Kun **Q372= +/-3**: Etäisyys on karan kulmaa **Q336** vastaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: **0...9999.9999**

Apukuva	Parametri
	**Q320 VARMUUSRAJA ?** Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. **Q320** vaikuttaa lisäävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen **SET_UP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF** **Q260 VARMUUSKORKEUS ?** Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF** **Q1125 Ajetaanko varmuuskorkeudelle?** Paikoitusmenettely kosketusasemien välissä: **-1**: Ei ajoa varmuuskorkeudelle. **0, 1, 2**: Ajo varmuuskorkeudelle ennen kosketuspistettä ja sen jälkeen. Esipaikoitus tapahtuu syöttöarvolla **FMAX_PROBE**. Sisäänsyöttö: **-1**, **0**, **+1**, **+2** **Q309 Reaktio toleranssivirheellä?** Reaktio toleranssin ylityksessä: **0**: Jos toleranssi ylittyy, ohjelmanajoa ei keskeytetä. Ohjaus ei avaa ikkunaa tuloksilla. **1**: Jos toleranssi ylittyy, ohjelmanajo keskeytetään. Ohjaus avaa ikkunan tuloksilla. **2**: Ohjaus ei avaa jälkityöstön yhteydessä ikkunaa tuloksilla. Kun oloasema on hylkäysalueella, ohjaus avaa ikkunan tuloksilla ja keskeyttää ohjelmanajon. Sisäänsyöttö: **0**, **1**, **2** **Q1120 Vastaanottoasema?** Määrittely, korjaako ohjaus aktiivisen peruspisteen: **0**: Ei rajoitusta **1**: Korjaus suhteessa 1. kosketuspisteeseen. Aktiivinen peruspiste korjataan 1. kosketuspisteen asetus- ja oloaseman poikkeamalla. Sisäänsyöttö: **0**, **1**

Esimerkki

```
11 TCH PROBE 1430 PROBE POSITION OF UNDERCUT ~
  Q1100=+10          ;1. PISTE PAAAKSELIL. ~
  Q1101=+25          ;1. PISTE SIVUAKS. ~
  Q1102=-15          ;1. PISTE TK-AKS. ~
  Q372=+1            ;KOSKETUSSUUNTA ~
  Q336=+0            ;KARAN KULMA ~
  Q1118=+20          ;RADIAL APPROACH PATH ~
  Q320=+0            ;VARMUUSETAISYYS ~
  Q260=+50           ;VARMUUSKORKEUS ~
  Q1125=+1           ;VARMUUSKORKEUSTILA ~
  Q309=+0            ;VIRHEREAKTIO ~
  Q1120=+0           ;VASTAANOTTOASEMA
```

7.4.19 Työkierto 1434 PROBE SLOT/RIDGE UNDERCUT (#17 / #1-05-1)

ISO-ohjelmointi

G1434

Sovellus

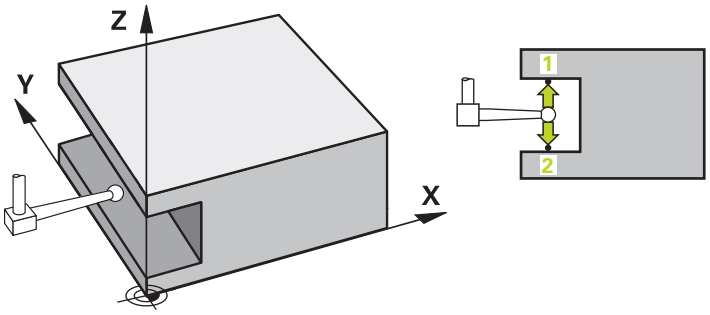
Kosketustyökierto **1434** määrittää uran tai uuman keskikohdan ja leveyden L-muotoisella kosketusvarrella. Kosketusvarren muodon ansiosta ohjaus voi koskettaa takaleikkauksia. Ohjaus koskettaa kahta vastakkain sijaitsevaa kosketuspistettä. Voit vastaanottaa tuloksen peruspistetaulukon aktiiviselle riville.

Ohjaus suuntaa kosketusjärjestelmän kalibrointikulmaan kosketusjärjestelmän taulukosta.

Jos ohjelmoit ennen tätä työkiertoa työkierron **1493 KOSKETUS EKSTRUSION**, ohjaus toistaa kosketuspisteet valittuun suuntaan tietyllä pituudella suoraa pitkin.

Lisätietoja: "Työkierto 1493 KOSKETUS EKSTRUSION (#17 / #1-05-1)", Sivu 361

Työkierron kulku



1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän paikoituslogiikalla ensimmäisen koskettuspisteen **1** esipaikoitusasemaan.

Esipaikoitusasema koneistustasossa kohdetasosta riippuen:

- **Q1139=+1**: Esipaikoitusasema pääakselilla on parametrin **Q1118 RADIAL APPROACH PATH** määrittämällä etäisyydellä asetusasemasta **Q1100**. Radiaalisen saapumispituuden **Q1118** suunta riippuu etumerkistä. Esipaikoitusasema sivuakselilla vastaa asetusasemaa:
- **Q1139=+2**: Esipaikoitusasema sivuakselilla on parametrin **Q1118 RADIAL APPROACH PATH** määrittämällä etäisyydellä **Q1101** asetusasemasta. Radiaalisen saapumuspituuden **Q1118** suunta riippuu etumerkistä. Esipaikoitusasema pääakselilla vastaa asetusasemaa:

Lisätietoja: "Paikoituslogiikka", Sivu 66

2 Sen jälkeen ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän sisäänsyötettyyn mittauskorkeuteen **Q1102** ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen **1** kosketussyöttöarvolla **F**. Kosketussyötön on oltava identtinen kalibrointisyöttöarvon kanssa.

3 Ohjaus vetää kosketusjärjestelmän syöttöarvolla **FMAX_PROBE** parametrin **Q1118 RADIAL APPROACH PATH** mukaisen määrän takaisin koneistustasossa.

4 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän seuraavaan kosketuspisteeseen **2** ja toteuttaa tässä toisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla **F**.

5 Ohjaus vetää kosketusjärjestelmän syöttöarvolla **FMAX_PROBE** parametrin **Q1118 RADIAL APPROACH PATH** mukaisen määrän takaisin koneistustasossa.

6 Kun **VARMUUSKORKEUSTILA Q1125** ohjelmoidaan arvolla **0** tai **1** ohjaus vetää kosketusjärjestelmän syöttöarvolla **FMAX_PROBE** takaisin varmuuskorkeuteen **Q260**.

7 Ohjaus tallentaa määriteyt asemat seuraaviin Q-parametreihin. Jos **Q1120 VASTAANOTTOASEMA** on määritelty arvoon **1**, ohjaus kirjoittaa määritetyn aseman peruspistetaulukon aktiiviselle riville.

Lisätietoja: "Kosketusjärjestelmän työkiertojen 14xx perusteet (#17 / #1-05-1)", Sivu 109

Q-parametrin numero	Merkitys
Q950 ... **Q952**	Uran tai uuman mitattu keskipiste pää-, sivu- ja työkaluakselilla
Q968	Mitattu uran tai uuman leveys
Q980 ... **Q982**	Uran tai uumaan keskipisteen mitattu poikkeama
Q998	Uran tai uumaan leveyden mitattu poikkeama
Q183	Työkappaleen tila ■ **-1** = ei määritelty ■ **0** = hyväksytty ■ **1** = jälkityöstö ■ **2** = hylätty ■ **3** = kosketusvarsi ei taittunut Ohjaus näyttää työkappaletilan **3** vain työkierron **441 NOPEA KOSKETUS** yhteydessä. **Lisätietoja:** "Työkierto 441 NOPEA KOSKETUS (#17 / #1-05-1)", Sivu 357
Q970	Kun olet ohjelmoinut työkierron **1493 KOSKETUS EKSTRUSION**: Maksimipoikkeama uran tai uumaan keskipisteen suhteen
Q975	Kun olet ohjelmoinut työkierron **1493 KOSKETUS EKSTRUSION**: Maksimipoikkeama uran tai uumaan keskipisteen suhteen

Ohjeet

OHJE

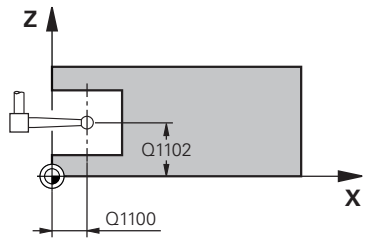
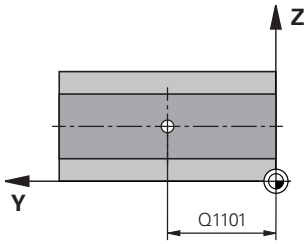
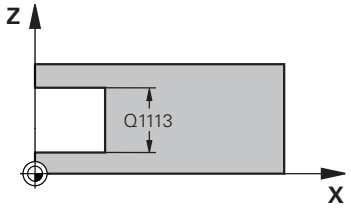
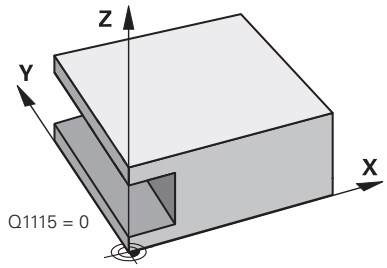
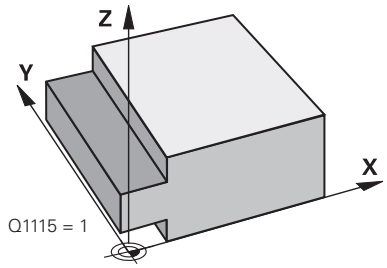
Huomaa törmäysvaara!

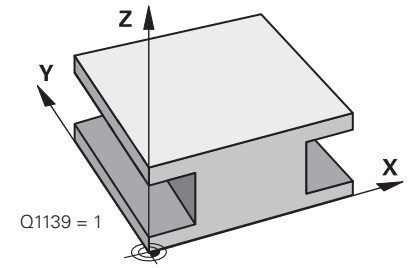
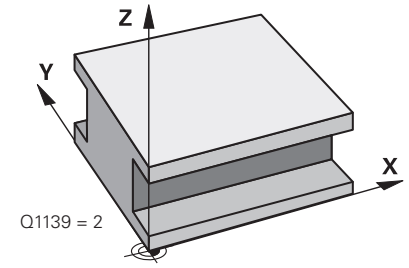
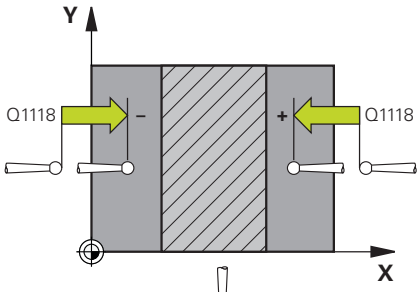
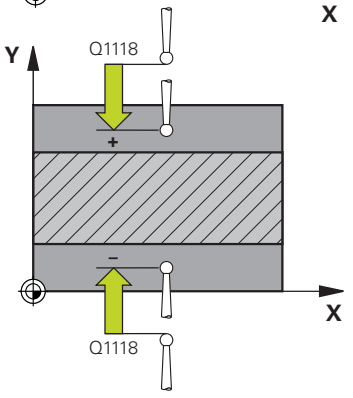
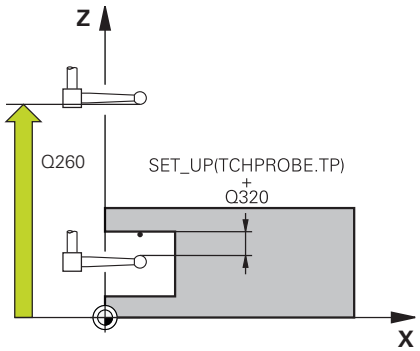
Kosketusjärjestelmän työkiertojen **444** ja **14xx** toteutuksessa ei saa olla seuraavia aktiivisia koordinaattimuunnoksia: työkierto **8 PEILAUS**, työkierto **11 MITTAKERROIN**, työkierto **26 MITTAKERR.(SUUNTA)** ja **TRANS MIRROR**. On olemassa törmäysvaara.

▶ Koordinaattimuunnoksen peruutus ennen työkierron kutsua

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Kun ohjelmoit radiaalisen saapumispituuden **Q1118**, etumerkillä ei ole vaikutusta. Menettelytapa on sama kuin arvolla +0.
- Tämä työkierto on tarkoitettu L-muotoisille kosketusvarsille. Yksinkertaisia kosketusvarsia varten HEIDENHAIN suosittelee työkiertoa **1404 PROBE SLOT/RIDGE**.
  Lisätietoja: "Työkierto 1404 PROBE SLOT/RIDGE (#17 / #1-05-1)", Sivu 272
- Huomioi kosketusjärjestelmän työkiertojen **14xx** perusteet.
  Lisätietoja: "Kosketusjärjestelmän työkiertojen 14xx perusteet (#17 / #1-05-1)", Sivu 109

Työkiertoparametrit

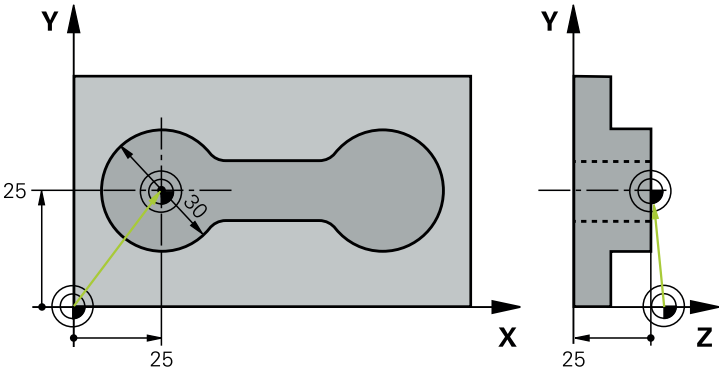
Apukuva	Parametri
	**Q1100 1. asetusasema pääakselilla?** Keskipisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason pääakselilla. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** Vaihtoehtoinen määrittely **?**, **+**, **-** tai **@**: ■ **"?..."**: Puoliautomaattinen tila, katso Sivu 111 ■ **"...-...+..."**: Toleranssien arviointi, katso Sivu 116 ■ **"...@..."**: Oloaseman luovutus, katso Sivu 118
	**Q1101 1. asetusasema sivuakselilla?** Keskipisteen absoluuttinen asetusasema koneistustason sivuakselilla Sisäänsyöttö: **-99999.9999...9999.9999** valinnainen määrittely, katso **Q1100**
	**Q1102 1. asetusasema työkaluakselilla?** Keskipisteen absoluuttinen asetusasema työkaluakselilla. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...9999.9999** valinnainen määrittely, katso **Q1100**
	Q1113 Width of slot/ridge? Uran tai uuman leveys, samansuuntainen koneistustason sivuakselin kanssa. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: **0...9999.9999** vaihtoehtoisesti **-** tai **+**: **"...-...+..."**: Toleranssien arviointi, katso Sivu 116
	**Q1115 Geometriatyyppi (0/1)?** Kosketuskohteen tyyppi: **0**: Ura **1**: Uuma Sisäänsyöttö: **0**, **1**
	

Apukuva	Parametri
	**Q1139 Object plane (1-2)?** Taso, jossa ohjaus tulkitsee kosketussuunnan. **1**: YZ-taso **2**: ZX-taso Sisäänsyöttö: **1**, **2**
	**Q1118 Distance of radial approach?** Etäisyys asetusasemaan, johon kosketusjärjestelmä esipaikoittuu koneistustasossa ja vetäytyy takaisin kosketuksen jälkeen. Koodin **Q1118** suunta vastaa kosketussuuntaa ja on etumerkin suhteen vastakkainen. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...9999.9999**
	**Q320 VARMUUSRAJA ?** Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. **Q320** vaikuttaa lisäävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen **SET_UP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**
	Q260 VARMUUSKORKEUS ? Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**
	**Q1125 Ajetaanko varmuuskorkeudelle?** Paikoitusmenettely ennen työkiertoa ja sen jälkeen. **-1**: Ei ajoa varmuuskorkeudelle. **0, 1**: Ajo varmuuskorkeudelle ennen työkiertoa ja sen jälkeen. Esipaikoitus tapahtuu syöttöarvolla **FMAX_PROBE**. Sisäänsyöttö: **-1**, **0**, **+1**
	Q309 Reaktio toleranssivirheellä? Reaktio toleranssin ylityksessä: **0**: Jos toleranssi ylittyy, ohjelmanajoa ei keskeytetä. Ohjaus ei avaa ikkunaa tuloksilla. **1**: Jos toleranssi ylittyy, ohjelmanajo keskeytetään. Ohjaus avaa ikkunan tuloksilla. **2**: Ohjaus ei avaa jälkityöstön yhteydessä ikkunaa tuloksilla. Kun oloasema on hylkäysalueella, ohjaus avaa ikkunan tuloksilla ja keskeyttää ohjelmanajon. Sisäänsyöttö: **0**, **1**, **2**
	**Q1120 Vastaanottoasema?** Määrittely, korjaako ohjaus aktiivisen peruspisteen: **0**: Ei rajoitusta **1**: Aktiivisen peruspisteen korjaus uran tai uumaan keskipisteen suhteen. Ohjaus korjaa aktiivisen peruspisteen keskipisteen asetus- ja oloasemien poikkeamalla. Sisäänsyöttö: **0**, **1**

Esimerkki

```
11 TCH PROBE 1434 PROBE SLOT/RIDGE UNDERCUT ~
  Q1100=+25          ;1. PISTE PAAAKSELIL. ~
  Q1101=+25          ;1. PISTE SIVUAKS. ~
  Q1102=-5           ;1. PISTE TK-AKS. ~
  Q1113=+20          ;WIDTH OF SLOT/RIDGE ~
  Q1115=+0           ;GEOMETRIATYYPPI ~
  Q1139=+1           ;OBJEKTIN TASO ~
  Q1118=-15          ;RADIAL APPROACH PATH ~
  Q320=+2            ;VARMUUSETAISYYS ~
  Q260=+50           ;VARMUUSKORKEUS ~
  Q1125=+1           ;VARMUUSKORKEUSTILA ~
  Q309=+0            ;VIRHEREAKTIO ~
  Q1120=+0           ;VASTAANOTTOASEMA
```

7.4.20 Esimerkki: Peruspisteen asetus työkappaleen yläpinnalle ja ympyräsegmentin keskelle

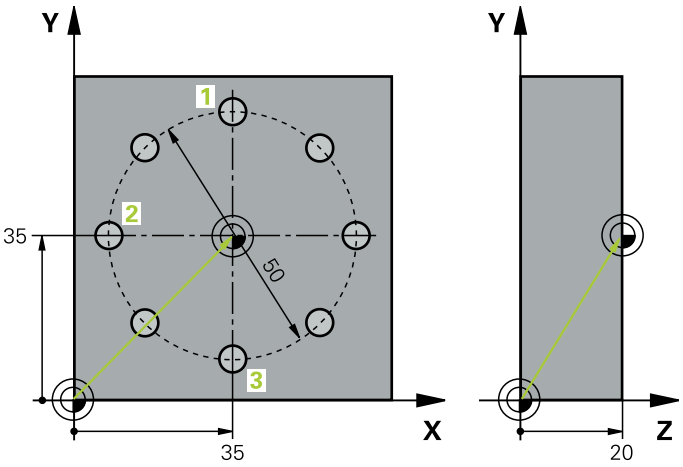


- **Q325** = 1. kosketuspisteen polaarikoordinaattikulma
- **Q247** = Kulma-askel kosketuspisteiden 2 ... 4 laskennalle
- **Q305** = Kirjoutus peruspistetaulukon riville nro 5
- **Q303** = Kirjoita määritetty peruspiste peruspistetaulukkoon.
- **Q381** = Myös peruspisteen asetus kosketusjärjestelmän akselilla
- **Q365** = Mittauspisteiden välinen ajo ympyrärataa

```
0 BEGIN PGM 413 MM
1 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
2 TCH PROBE 413 PERUSP. YMP. ULKOP. ~
    Q321=+25          ;1. AKSELIN KESKIV. ~
    Q322=+25          ;2. AKSELIN KESKIV. ~
    Q262=+30          ;NIMELLISHALKAISIJA ~
    Q325=+90          ;LAHTOKULMA ~
    Q247=+45          ;KULMA-ASKEL ~
    Q261=-5           ;MITTAUSKORKEUS ~
    Q320=+2           ;VARMUUSETAISYYS ~
    Q260=+50          ;VARMUUSKORKEUS ~
    Q301=+0           ;AJO VARM.KORKEUDELLE ~
    Q305=+5           ;NUMERO TAULUKOSSA ~
    Q331=+0           ;PERUSPISTE ~
    Q332=+10          ;PERUSPISTE ~
    Q303=+1           ;MITTA-ARVOJEN SIIRTO ~
    Q381=+1           ;KOSKETUS TS-AKSELI ~
    Q382=+25          ;1.KOORD. TS-AKSELIL. ~
    Q383=+25          ;2.KOORD. TS-AKSELIL. ~
    Q384=+0           ;3.KOORD. TS-AKSELIL. ~
    Q333=+0           ;PERUSPISTE ~
    Q423=+4           ;LKM KOSK.PISTEISTA ~
    Q365=+0           ;LIIKETYYPPI
3 END PGM 413 MM
```

7.4.21 Esimerkki: Peruspisteen asetus työkappaleen yläpinnalle ja reikäympyrän keskelle

Mitattu reikäympyrän keskipiste tulee kirjoittaa peruspistetaulukkoon myöhempää käyttöä varten.



- **Q291** = Polaarikoordinaattikulma 1. reiän keskipisteelle **1**
- **Q292** = Polaarikoordinaattikulma 2. reiän keskipisteelle **2**
- **Q293** = Polaarikoordinaattikulma 3. reiän keskipisteelle **3**
- **Q305** = Kirjoita reikäympyrän keskipiste (X ja Y) riville 1
- **Q303** = Tallenna laskettu peruspiste koneen kiinteässä koordinaatistossa (REF-järjestelmä) peruspistetaulukkoon **PRESET.PR**

```
0 BEGIN PGM 416 MM
1 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
2 TCH PROBE 416 PERUSP. YMP. KESKIP. ~
    Q273=+35          ;1. AKSELIN KESKIV. ~
    Q274=+35          ;2. AKSELIN KESKIV. ~
    Q262=+50          ;NIMELLISHALKAISIJA ~
    Q291=+90          ;1. REIJAN KULMA ~
    Q292=+180         ;2. REIJAN KULMA ~
    Q293=+270         ;3. REIJAN KULMA ~
    Q261=+15          ;MITTAUSKORKEUS ~
    Q260=+10          ;VARMUUSKORKEUS ~
    Q305=+1           ;NUMERO TAULUKOSSA ~
    Q331=+0           ;PERUSPISTE ~
    Q332=+0           ;PERUSPISTE ~
    Q303=+1           ;MITTA-ARVOJEN SIIRTO ~
    Q381=+1           ;KOSKETUS TS-AKSELI ~
    Q382=+7.5         ;1.KOORD. TS-AKSELIL. ~
    Q383=+7.5         ;2.KOORD. TS-AKSELIL. ~
    Q384=+20          ;3.KOORD. TS-AKSELIL. ~
    Q333=+0           ;PERUSPISTE ~
    Q320=+0           ;VARMUUSETAISYYS.
3 CYCL DEF 247 PERUSPISTE ASETUS ~
    Q339=+1           ;PERUSPISTEEN NUMERO
4 END PGM 416 MM
```

7.5 Työkappaleen tarkastus (#17 / #1-05-1)

7.5.1 Kosketusjärjestelmän työkiertojen 0, 1 ja 420–431 perusteet

Mittaustulosten kirjaus

Ohjaus voi laatia pöytäkirjan kaikista työkierroista, joilla työkappaleita mitataan automaattisesti (poikkeukset: **0** ja **1**). Voit määritellä kussakin kosketustyökierrosssa, tuleeko ohjaus

- tallentaa mittauspöytäkirja tiedostoon
- tulostaa mittauspöytäkirja näytölle ja keskeyttää ohjelmanajo
- jättää mittauspöytäkirja laatimatta

Jos haluat sijoittaa mittausprotokollan tiedostoon, ohjaus tallentaa tiedot yleensä ASCII-tiedostona hakemistoon. Ohjaus valitsee muistialueeksi hakemiston, joka sisältää myös siihen kuuluvan NC-ohjelman.

Pöytäkirjatiedoston otsikossa näkyy pääohjelman mittayksikkö.

Kun haluat lähettää mittausprotokollan tiedonsiirtoliitännän kautta, käytä HEIDENHAIN-tiedonsiirto-ohjelmistoa TNCremo.

Esimerkki: Pöytäkirjatiedosto kosketustyökierrolle **421**:

Mittauspöytäkirja Kosketustyökierto 421 Reiän mittaus

Päiväys: 30-06-2005
Kellonaika: 6:55:04
Mittausohjelma: TNC:\GEH35712\CHECK1.H
Mitoitustapa (0=MM / 1=TUUMA): 0

Asetusarvot:	
Pääakselin keskipiste:	50.0000
Sivuakselin keskipiste:	65.0000
Halkaisija:	12.0000
Määritellyt raja-arvot:	
Pääakselin keskipisteen suurin mitta:	50.1000
Pääakselin keskipisteen pienin mitta:	49.9000
Sivuakselin keskipisteen suurin mitta:	65.1000
Sivuakselin keskipisteen pienin mitta:	64.9000
Reiän suurin mitta:	12.0450
Reiän pienin mitta:	12.0000
Oloarvot:	
Pääakselin keskipiste:	50.0810
Sivuakselin keskipiste:	64.9530
Halkaisija:	12.0259
Poikkeamat:	
Pääakselin keskipiste:	0.0810
Sivuakselin keskipiste:	-0.0470
Halkaisija:	0.0259
Muut mittaustulokset: Mittauskorkeus:	-5.0000

Mittauspöytäkirjan loppu

Mittaustulokset Q-parametreihin

Ohjaus tallentaa kunkin kosketustyökierrot mittaustulokset yleisesti voimassa oleviin Q-parametreihin **Q150** ... **Q160**. Poikkeamat asetusarvoista tallennetaan parametreihin **Q161** ... **Q166**. Katso tulosparametrien taulukkoa, joka esitetään kunkin työkierron kuvauksen yhteydessä.

Lisäksi ohjaus näyttää työkierron määrittelyn yhteydessä työkiertoon liittyvää apukuvaa ja tulosparamereja . Tässä kirkastaustaiset tulosparametrit liittyvät kuhunkin sisäänsyöttöparametriin.

Mittauksen tila

Muutamissa työkierroissa voit ottaa näyttöön yleisesti vaikuttavien Q-parametrien **Q180** ... **Q182** mittaustiloja koskevia tietoja.

Parametriarvo	Mittaustila
Q180 = 1	Mittausarvot ovat toleranssin sisäpuolella
Q181 = 1	Jälkityö tarpeellinen
Q182 = 1	Hylky

Ohjaus asettaa jälkityö- tai hylkäysmerkinnän, mikäli jokin mittausarvo on toleranssin ulkopuolella. Toleranssin ulkopuolella olevat mittausarvot esitetään myös mittausprotokollassa, tai lisäksi jokaisen mittausarvon (**Q150** ... **Q160**) kohdalla voidaan tehdä tarkastus sen raja-arvon suhteen.

Työkierron **427** yhteydessä ohjaus menettelee normaalisti niin, että mitataan ulkomitta (tappi). Voit kuitenkin asettaa mittaustavan halusi mukaan valitsemalla suurimman ja pienimmän mitan kosketussuunnan yhteydessä.

Ohjaus asettaa tilamerkin myös silloin, kun et olet syöttänyt sisään toleranssiarvoja tai suurintapienintä mittaa.

Toleranssivalvonta

Useimmissa työkappaleen tarkastuksen työkierroissa voidaan määritellä, että ohjaus suorittaa toleranssivalvontaa. Sitä varten on työkierron määrittelyn yhteydessä syötettävä sisään tarvittavat raja-arvot. Jos et halua toleranssivalvontaa, syötä kyseiselle parametrille arvoksi 0 (= alkuasetusarvo).

Työkalunvalvonta

Joissakin työkappaleen tarkastuksen työkierroissa voidaan määritellä, että ohjaus suorittaa toleranssivalvontaa. Tällöin ohjaus valvoo,

- tuleeko työkalun säteen arvot korjata asetusarvosta (arvo **Q16x**) määritettyjen poikkeamien perusteella.
- onko poikkeama asetusarvosta (arvo **Q16x**) suurempi kuin työkalun rikkoto-leranssin arvo.

Työkalun korjaus

Alkuehdot:

- Aktiivinen työkalutaulukko
- Työkalunvalvonnan on oltava käytössä työkierrossa: syötä parametrille **Q330** eri suuri arvo kuin 0 tai työkalun nimi. Työkalun nimen sisäänsyöttö tehtäväpalkissa valitsemalla **Nimi**.

- HEIDENHAIN suosittelee tämän toiminnon suorittamista vain, jos olet koneistanut muodon korjaavalla työkalulla tai teet mahdollisen tarvittavan jälkikoneistuksen myös tällä työkalulla.
- Kun suoritat useampia korjausmittauksia, ohjaus lisää jokaisen mitatun poikkeaman työkalutaulukossa tallennettuna.

Jyrsintätyökalu

Jos osoitat parametrin **Q330** jyrsintätyökalulle, vastaavat arvot korvataan seuraavasti:

Ohjaus korjaa aina työkalun säteen työkalutaulukon **DR**-sarakkeessa, vaikka mitattu poikkeama olisikin määritellyn toleranssin sisällä.

Jälkityön tarpeellisuus voidaan kysyä NC-ohjelmassa parametrin **Q181** avulla (**Q181**=1: Jälkityö tarpeellinen).

Sorvaustyökalu

Voimassa vain työkierroille **421**, **422**, **427**.

Jos osoitat parametrin **Q330** sorvaustyökalulle, vastaavat arvot sarakkeissa DZL sekä DXL korjataan. Ohjaus valvoo myös rikkotoleranssia, joka on määritelty sarakkeessa LBREAK.

Jälkityön tarpeellisuus voidaan kysyä NC-ohjelmassa parametrin **Q181** avulla (**Q181**=1: Jälkityö tarpeellinen).

Indeksoidun työkalun korjaus

Kun haluat korjata indeksoidun työkalun automaattisesti työkalun nimen avulla, ohjelmoi seuraavasti:

- **QS0** = "TYÖKALUN NIMI"
- **FN 18: SYSREAD Q0 = ID990 NR10 IDX0**; kohdassa **IDX** määritellään **QS**-parametrin numero
- **Q0**= **Q0** +0.2; Perustyökalun numeroindeksin täydennys
- Työkierrossa: **Q330** = **Q0**; Käytä työkalun numeroa indeksillä

Työkalun rikkovalvonta

Alkuehdot:

- Aktiivinen työkalutaulukko
- Työkalunvalvonnan on oltava päällä työkierrossa (Syötä parametrille **Q330** eri suuri arvo kuin 0)
- RBREAK on oltava suurempi kuin 0 (taulukon sisäänsyötetyssä työkalu-numerossa)

  Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja Asetus ja toteutus

Ohjaus tulostaa virheilmoituksen ja pysäyttää ohjelmanajon, jos mitattu poikkeama on suurempi kuin työkalun rikkotoleranssi. Samanaikaisesti työkalulle asetetaan esto työkalutaulukossa (sarake TL = L).

Perusjärjestelmä mittaustuloksille

Ohjaus lähettää kaikki mittaustulokset tulosparametreihin ja pöytäkirjatiedostoon aktiivisessa - siis mahdollisesti siirretyssä ja/tai kierretyssä/käännetyssä - koordinaatistossa.

7.5.2 Työkierto 0 NOLLATASO (#17 / #1-05-1)

ISO-ohjelmointi

G55

Sovellus

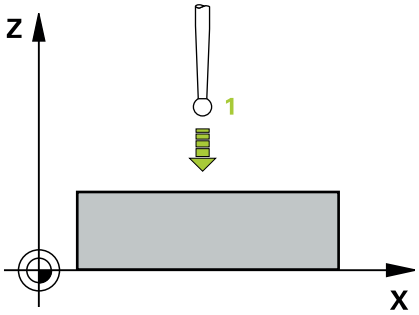
Kosketustyökierto määrittää työkappaleen mielivaltaisen aseman valittavassa kosketussuunnassa.

HEIDENHEIN suosittelee työkierron **0 NOLLATASO** sijaan tehokkaampaa työkiertoa **1400 KOSKETUSASEMA**.

Käytetyt aiheet

- Työkierto **1400 KOSKETUSASEMA**
  Lisätietoja: "Työkierto 1400 KOSKETUS ASEMAAN (#17 / #1-05-1)", Sivu 258

Työkierron kulku



1 Kosketusjärjestelmä liikkuu 3D-liikkeellä pikaliikkeellä (arvo sarakkeesta **FMAX**) työkierrossa määriteltyyn esipaikoitusasemaan **1**

2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä suorittaa kosketusliikkeen kosketussyöttönopeudella (sarake **F**). Kosketussuunta asetetaan työkierrossa.

3 Kun ohjaus on määrittänyt aseman, kosketusjärjestelmä ajaa takaisin kosketusliikkeen aloituspisteeseen ja tallentaa mitatun koordinaatin Q-parametriin. Lisäksi ohjaus tallentaa parametreihin **Q115** ... **Q119** sen paikoitusaseman koordinaatit, jossa kosketusjärjestelmä sijaitsee kytkentäsignaalin hetkellä. Näissä parametriarvoissa ohjaus ei huomioi kosketusvarren pituutta eikä sädettä.

Ohjeet

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän kolmiulotteisella pikaliikkeellä työkierrossa ohjelmoituun esiasemaan. Työkalun asemasta riippuen on olemassa törmäysvaara!

- Tee esipaikoitus niin, että ajettaessa ohjelmoituun esiasemaan ei voi tapahtua törmäystä.

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.

Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	PARAMETRINUMERO TULOKSELLE ? Syötä sisään sen Q-parametrin numero, jolle koordinaattiarvo osoitetaan. Sisäänsyöttö: **0...1999**
	KOSKETUS-AKSELI/KOSKETUS-SUUNTA? Syötä sisään kosketusakseli akselinvalintapainikkeen tai aakkosnäppäimistön ja akselisuunnan etumerkin avulla. Sisäänsyöttö: **-, +**
	PAIKOITUS-ASETUSARVO ? Syötä sisään kaikki kosketusjärjestelmän esipaikoituksen vaatimat koordinaatit akselinvalintapainikkeiden tai aakkosnäppäimistön avulla. Sisäänsyöttö: **-999999999...+999999999**

Esimerkki

```
11 TCH PROBE 0.0 NOLLATASO Q9 Z+
12 TCH PROBE 0.1  X+99  Y+22  Z+2
```

7.5.3 Työkierto 1 NAPAPISTE (#17 / #1-05-1)

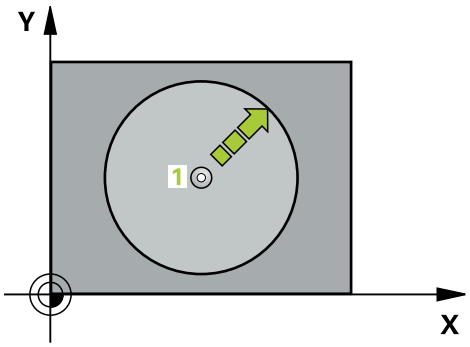
ISO-ohjelmointi

NC-syntaksi käytettävissä vain Klartext-tavalla!

Käyttö

Kosketustyökierto **1** määrittää työkappaleen mielivaltaisen aseman mielivaltaisessa kosketussuunnassa.

Työkierron kulku



1 Kosketusjärjestelmä liikkuu 3D-liikkeellä pikaliikkeellä (arvo sarakkeesta **FMAX**) työkierrossa määriteltyyn esipaikoitusasemaan **1**.
2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä suorittaa kosketusliikkeen kosketussyöttönopeudella (sarake **F**). Kosketusliikkeen yhteydessä ohjaus ajaa samanaikaisesti kahdella akselilla (riippuen kosketuskulmasta). Kosketussuunta määritellään työkierrossa polaarikulman avulla.
3 Kun ohjaus on määrittänyt aseman, kosketusjärjestelmä ajaa takaisin kosketusliikkeen aloituspisteeseen. Ohjaus tallentaa parametreihin **Q115** ... **Q119** sen paikoitusaseman koordinaatit, jossa kosketusjärjestelmä sijaitsee

Ohjeet

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän kolmiulotteisella pikaliikkeellä työkierrossa ohjelmoituun esiasemaan. Työkalun asemasta riippuen on olemassa törmäysvaara!

- Tee esipaikoitus niin, että ajettaessa ohjelmoituun esiasemaan ei voi tapahtua törmäystä.

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Työkierrossa määritelty kosketusakseli määrää kosketustason:
  Kosketusakseli X: X/Y-taso
  Kosketusakseli Y: Y/Z-taso
  Kosketusakseli Z: Z/X-taso

Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	Kosketusakseli? Syötä sisään kosketusakseli akselinvalintapainikkeen tai aakkosnäppäimistön avulla. Vahvista näppäimellä **ENT**. Sisäänsyöttö: **X**, **Y** tai **Z**
	Kosketuskulma? Kulma sen kosketusakselin suhteen, jossa kosketusjärjestelmä liikkuu. Sisäänsyöttö: **-180...+180**
	PAIKOITUS-ASETUSARVO ? Syötä sisään kaikki kosketusjärjestelmän esipaikoituksen vaatimat koordinaatit akselinvalintapainikkeiden tai aakkosnäppäimistön avulla. Sisäänsyöttö: **-999999999...+999999999**

Esimerkki

```
11 TCH PROBE 1.0 NAPAPISTE
12 TCH PROBE 1.1 X WINKEL:+30
13 TCH PROBE 1.2  X+0  Y+10  Z+3
```

7.5.4 Työkierto 420 KULMAN MITTAUS (#17 / #1-05-1)

ISO-ohjelmointi
G420

Sovellus

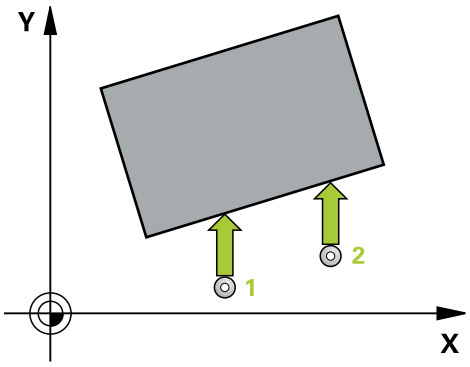
Kosketustyökierto **420** määrittää mielivaltaisen suoran ja koneistustason pääakselin välisen kulman.

HEIDENHEIN suosittelee työkierron **420 KULMAN MITTAUS** sijaan tehokkaampaa työkiertoa **1410 KOSKETUS REUNAAN**.

Käytetyt aiheet

- Työkierto **1410 KOSKETUS REUNAAN**
  Lisätietoja: "Työkierto 1410 KOSKETUS REUNAAN (#17 / #1-05-1)", Sivu 145

Työkierron kulku



1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän paikoituslogiikalla ensimmäisen koske-tuspisteen **1** esipaikoitusasemaan.
Lisätietoja: "Paikoituslogiikka", Sivu 66
2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisäänsyötettyyn mittauskorkeuteen ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla (sarake **F**).
3 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa seuraavaan kosketuspisteeseen **2** ja toteuttaa tässä toisen kosketusliikkeen.
4 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeuteen ja tallentaa määritetyn kulman seuraavaan Q-parametriin:

Q-parametrin numero	Merkitys
Q150	Mitattava kulma koneistustason pääakselin suhteen

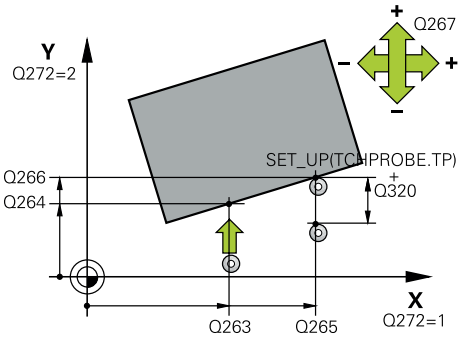
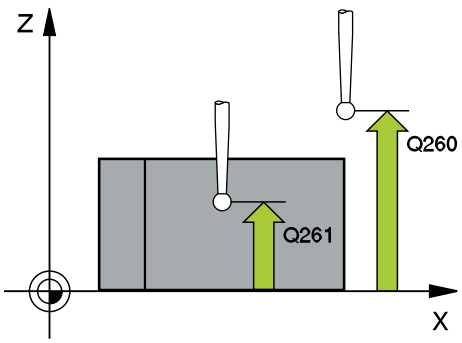
Ohjeet

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Jos kosketusakseli on määritelty samaksi kuin mittausakseli, kulma voidaan mitat A-akselin ja B-akselin suuntaan:
  - Kun kulma on mitattava A-akselin suuntaan, valitse silloin **Q263** yhtäsuureksi kuin **Q265** ja **Q264** erisuureksi kuin **Q266**.
  - Kun kulma on mitattava B-akselin suuntaan, valitse silloin **Q263** erisuureksi kuin **Q265** ja **Q264** yhtäsuureksi kuin **Q266**.
- Ohjaus uudelleenasettaa aktiivisen peruskäännön työkierron alussa.

Ohjelmointiohjeet

- Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.

Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	**Q263 1. akselin 1. mittauspiste?** Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q264 2. akselin 1. mittauspiste? Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q265 1. akselin 2. mittauspiste? Toisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q266 2. akselin 2. mittauspiste? Toisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q272 Mitt.akseli (1/2/3, 1=ref.aks.)? Akseli, jossa mittaus suoritetaan: **1**: Pääakseli = Mittausakseli **2**: Sivuakseli = Mittausakseli **3**: Kosketusakseli = Mittausakseli Sisäänsyöttö: **1**, **2**, **3**
	Q267 Liikesuunta 1 (+1=+ / -1=-)? Suunta, jonka mukaan kosketusjärjestelmän tulee ajaa työkappaleeseen: **-1**: Liikesuunta negatiivinen **+1**: Liikesuunta positiivinen Sisäänsyöttö: **-1**, **+1**
	**Q261 Mittauskorkeus kosk.akselilla?** Kosketusakselin kuulan keskipisteen koordinaatit, joiden pitää toteutua mittauksessa. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 VARMUUSRAJA ? Mittauspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. Kosketusliike käynnistyy myös koskettamalla työkalun suuntaan määrän, joka on parametriasetuksen **Q320**, **SET_UP** ja kosketuskuulan säteen suumma. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Apukuva	Parametri
	Q260 VARMUUSKORKEUS ? Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**
	Q301 Ajo varmuuskorkeudelle (0/1)? Asetus, joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan mittauspisteiden välillä: **0**: Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella **1**: Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella Sisäänsyöttö: **0**, **1**
	Q281 Mittausprotokolla (0/1/2)? Määrittele, tuleeko ohjauksen laatia mittauspöytäkirja: Määrittele, tuleeko ohjauksen laatia mittauspöytäkirja: **1**:Mittauspöytäkirjan laadinta: Ohjaus tallentaa **pöytäkirjatiedoston TCHPR420.TXT** samaan kansioon, jossa myös siihen liittyvä NC-ohjelma sijaitsee. **2**: Keskeytä ohjelmanajo ja tulosta mittausprotokolla ohjauksen näytölle. (Voit jatkaa NC-ohjelmaa sen jälkeen **NC-käynnistyksellä**). Sisäänsyöttö: **0**, **1**, **2**

Esimerkki

```
11 TCH PROBE 420 KULMAN MITTAUS ~
  Q263=+10          ;1. AKSELIN 1. PISTE ~
  Q264=+10          ;2. AKSELIN 1. PISTE ~
  Q265=+15          ;1. AKSELIN 2. PISTE ~
  Q266=+95          ;2. AKSELIN 2. PISTE ~
  Q272=+1           ;MITTAUSAKSELI ~
  Q267=-1           ;LIIKESUUNTA ~
  Q261=-5           ;MITTAUSKORKEUS ~
  Q320=+0           ;VARMUUSETAISYYS ~
  Q260=+10          ;VARMUUSKORKEUS ~
  Q301=+1           ;AJO VARM.KORKEUDELLE ~
  Q281=+1           ;MITTAUSPROTOKOLLA
```

7.5.5 Työkierto 421 REIJAN MITTAUS (#17 / #1-05-1)

ISO-ohjelmointi
G421

Sovellus

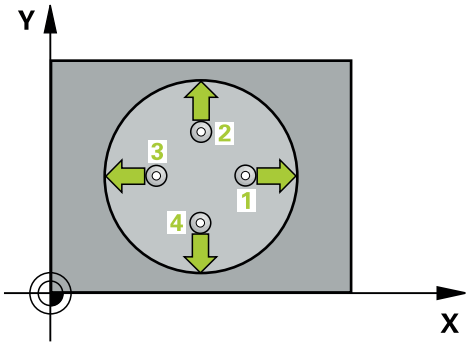
Kosketusjärjestelmän työkierto **421** määrittää reiän (ympyrätaskun) keskipisteen ja halkaisijan. Jos työkierrossa määritellään vastaavat toleranssiarvot, ohjaus suorittaa asetusarvo/todellisarvo-vertailun ja tallentaa poikkeamat järjestelmäparametreihin.

HEIDENHEIN suosittelee työkierron **421 REIJAN MITTAUS** sijaan tehokkaampaa työkiertoa **1401 KOSKETUS YMPYRAAN**.

Käytetyt aiheet

- Työkierto **1401 KOSKETUS YMPYRAAN**
  Lisätietoja: "Työkierto 1401 KOSKETUS YMPYRAAN (#17 / #1-05-1)", Sivu 263

Työkierron kulku



1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän paikoituslogiikalla ensimmäisen koskettuspisteen **1** esipaikoitusasemaan.
Lisätietoja: "Paikoituslogiikka", Sivu 66
2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisäänsyötettyyn mittauskorkeuteen ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla (sarake **F**). Ohjaus määrää kosketussuunnan automaattisesti ohjelmoidun aloituskulman perusteella.
3 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa ympyränkaaren mukaisesti joko mittauskorkeudella tai varmuuskorkeudella seuraavaan kosketuspisteeseen **2** ja jatkaa siitä edelleen toiseen kosketusliikkeeseen.
4 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän kosketuspisteeseen **3** ja sen jälkeen kosketuspisteeseen **4** ja toteuttaa sitten kolmannen ja neljännen kosketusliikkeen.
5 Lopuksi ohjaus palauttaa kosketusjärjestelmän varmuuskorkeuteen ja tallentaa todellisarvot sekä poikkeamat seuraaviin Q-parametreihin:

Q-parametrin numero	Merkitys
Q151	Keskipisteen todellisarvo pääakselilla
Q152	Keskipisteen todellisarvo sivuakselilla
Q153	Halkaisijan todellisarvo
Q161	Poikkeama pääakselin keskipisteestä
Q162	Poikkeama sivuakselin keskipisteestä
Q163	Halkaisijan poikkeama

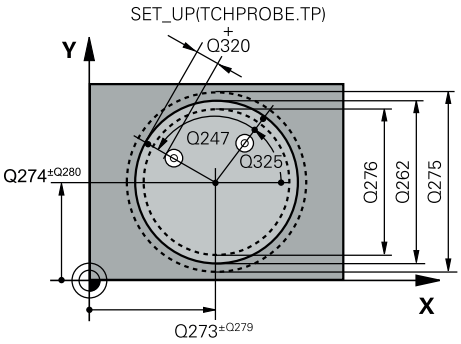
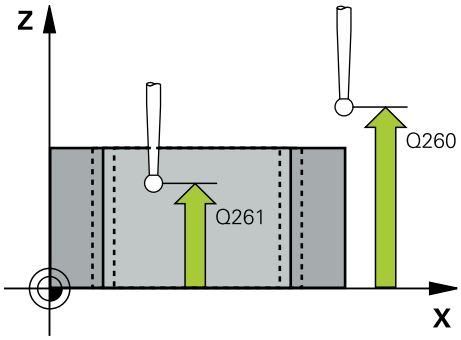
Ohjeet

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Mitä pienemmäksi kulma-askel ohjelmoidaan, sitä epätarkemmin ohjaus laskee reiän mitat. Pienin sisäänsyöttöarvo: 5°.
- Ohjaus uudelleenasettaa aktiivisen peruskäännön työkierron alussa.

Ohjelmointiohjeet

- Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.
- Asetushalkaisijan **Q262** tulee olla pienimmän ja suurimman mitan välillä (**Q276**/**Q275**).
- Parametreilla **Q498** ja **Q531** ei ole tässä työkierrossa mitään vaikutusta. Sinun ei pitäisi tehdä mitään sisäänsyöttöjä. Tämä parametri integroidaan yksinomaan yhteensopivuussyistä. Jos olet esim. tuonut yhden TNC 640 -sorvausjyrsintäohjauksen ohjelman, et saa mitään virheilmoitusta.

Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	**Q273 1.akselin keskipiste (nim.arvo)?** Reiän keskipiste koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q274 2.akselin keskipiste (nim.arvo)? Reiän keskipiste koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q262 Nimellishalkaisija? Reiän halkaisijan sisäänsyöttö. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**
	Q325 LÄHTÖKULMA ? Koneistustason pääakselin ja ensimmäisen kosketuspisteen välinen kulma. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-360.000...+360.000**
	Q247 KULMA-ASKEL ? Kahden mittauspisteen välinen kulma, jossa kulmavälin etumerkki määrää kiertosuunnan (- = myötäpäivään), jonka mukaan kosketusjärjestelmä ajaa seuraavaan mittauspisteeseen. Jos mittaat ympyränkaaria täysiympyrän asemesta, käytä pienempiä kulma-askeleita kuin 90°. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: **-120...+120**
	**Q261 Mittauskorkeus kosk.akselilla?** Kosketusakselin kuulan keskipisteen koordinaatit, joiden pitää toteutua mittauksessa. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 VARMUUSRAJA ? Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. **Q320** vaikuttaa lisäävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen **SET_UP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**
	Q260 VARMUUSKORKEUS ? Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**
	Q301 Ajo varmuuskorkeudelle (0/1)? Asetus, joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan mittauspisteiden välillä: **0**: Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella **1**: Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella Sisäänsyöttö: **0**, **1**

Apukuva	Parametri
	Q275 Maksimiraja reijän kokoa varten? Reiän suurin sallittu halkaisija (ympyrätasku) Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**
	Q276 Minimiraja kokoa varten ? Reiän pienin sallittu halkaisija (ympyrätasku) Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**
	Q279 1. akselin keskip. toleranssi? Sallittu asemanpoikkeama koneistustason pääakselilla. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**
	Q280 2. akselin keskip. toleranssi? Sallittu asemanpoikkeama koneistustason sivuakselilla. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**
	Q281 Mittausprotokolla (0/1/2)? Määrittele, tuleeko ohjauksen laatia mittauspöytäkirja: **0**: Ei mittauspöytäkirjan laadintaa **1**: Mittauspöytäkirjan laadinta: Ohjaus tallentaa **pöytäkirja-tiedoston TCHPR421.TXT** yleensä siihen kansioon, jossa myös siihen liittyvä NC-ohjelma sijaitsee. **2**: Keskeytä ohjelmanajo ja tulosta mittauspöytäkirja ohjauksen näytölle. NC-ohjelman jatkaminen **NC-käynnistyksellä** Sisäänsyöttö: **0**, **1**, **2**
	Q309 Ohj. seis toleranssivirheellä? Määrittele, tuleeko ohjauksen keskeyttää ohjelmanajo toleranssiylityksellä ja antaa virheilmoitus: **0**: Ei ohjelmanajon keskeytystä, ei virheilmoitusta **1**: Ohjelmanajon keskeytys, virheilmoitus Sisäänsyöttö: **0**, **1**
	Q330 Työkalu valvontaa varten? Määrittele, tuleeko ohjauksen suorittaa työkalunvalvonta : **0**: Valvonta ei voimassa **>0**: Sen työkalun numero tai nimi, jolla ohjaus on suorittanut koneistuksen. Sinulla on mahdollisuus vastaanottaa Työkalu työkalutaulukosta valitsemalla toimintapalkista . Sisäänsyöttö: **0...99999.9** tai enintään **255** merkkiä **Lisätietoja:** "Työkalunvalvonta", Sivu 293

Apukuva	Parametri
	Q423 Anzahl Antastungen Ebene (4/3)? Asetus, tuleeko ohjauksen mitata ympyrä kolmella vai neljällä kosketuksella: **3**: Käytä kolmea mittauspistettä **4**: Käytä neljää mittauspistettä (vakioasetus) Sisäänsyöttö: **3**, **4**
	Q365 Liiketyyppi? Suora=0/kulma=1 Asetus, millä ratatoiminnolla työkalun tulee liikkua mittauspisteiden välillä, kun ajo varmuuskorkeudelle (**Q301**=1) on aktiivinen: **0**: Koneistusten välillä ajetaan suoraviivaisesti **1**: Koneistusten välillä ajetaan ympyränkaaren mukaista rataa osaympyrän halkaisijalla Sisäänsyöttö: **0**, **1**
	Parametreilla **Q498** ja **Q531** ei ole tässä työkierrossa mitään vaikutusta. Sinun ei pitäisi tehdä mitään sisäänsyöttöjä. Tämä parametri integroidaan yksinomaan yhteensopivuussyistä. Jos olet esim. tuonut yhden TNC 640 -sorvausjyrsintäohjauksen ohjelman, et saa mitään virheilmoitusta.

Esimerkki

```
11 TCH PROBE 421 REIJAN MITTAUS ~
    Q273=+50          ;1. AKSELIN KESKIV. ~
    Q274=+50          ;2. AKSELIN KESKIV. ~
    Q262=+15.25       ;NIMELLISHALKAISIJA ~
    Q325=+0           ;LAHTOKULMA ~
    Q247=+60          ;KULMA-ASKEL ~
    Q261=-5           ;MITTAUSKORKEUS ~
    Q320=+0           ;VARMUUSETAISYYS ~
    Q260=+20          ;VARMUUSKORKEUS ~
    Q301=+1           ;AJO VARM.KORKEUDELLE ~
    Q275=+15.34       ;MAKSIMIRAJA ~
    Q276=+15.16       ;MINIMIRAJA ~
    Q279=+0.1         ;1.KESKIP. TOLERANSSI ~
    Q280=+0.1         ;2.KESKIP. TOLERANSSI ~
    Q281=+1           ;MITTAUSPROTOKOLLA ~
    Q309=+0           ;OHJ. SEIS TOL.VIRH. ~
    Q330=+0           ;TYOKALU ~
    Q423=+4           ;LKM KOSK.PISTEISTA ~
    Q365=+1           ;LIIKETYYPPI ~
    Q498=+0           ;REVERSE TOOL ~
    Q531=+0           ;ASETUSKULMA
```

7.5.6 Työkierto 422 YMP. ULKOP. MITTAUS (#17 / #1-05-1)

ISO-ohjelmointi
G422

Sovellus

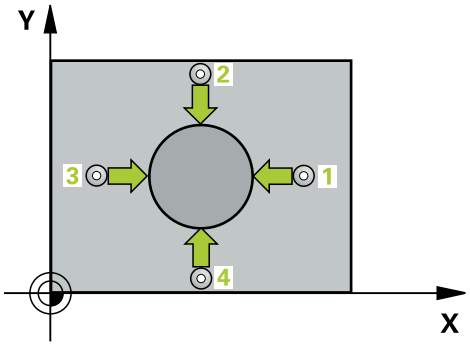
Kosketusjärjestelmän työkierto **422** määrittää ympyrätapin keskipisteen ja halkaisijan. Jos työkierrossa määritellään vastaavat toleranssiarvot, ohjaus suorittaa asetusarvo/todellisarvo-vertailun ja tallentaa poikkeamat järjestelmäparametreihin.

HEIDENHEIN suosittelee työkierron **422 YMP. ULKOP. MITTAUS** sijaan tehokkaampaa työkiertoa **1401 KOSKETUS YMPYRAAN**.

Käytetyt aiheet

- Työkierto **1401 KOSKETUS YMPYRAAN**
  Lisätietoja: "Työkierto 1401 KOSKETUS YMPYRAAN (#17 / #1-05-1)", Sivu 263

Työkierron kulku



1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän paikoituslogiikalla ensimmäisen koskettuspisteen **1** esipaikoitusasemaan.
Lisätietoja: "Paikoituslogiikka", Sivu 66
2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisäänsyötettyyn mittauskorkeuteen ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla (sarake **F**). Ohjaus määrää kosketussuunnan automaattisesti ohjelmoidun aloituskulman perusteella.
3 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa ympyränkaaren mukaisesti joko mittauskorkeudella tai varmuuskorkeudella seuraavaan kosketuspisteeseen **2** ja jatkaa siitä edelleen toiseen kosketusliikkeeseen.
4 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän kosketuspisteeseen **3** ja sen jälkeen kosketuspisteeseen **4** ja toteuttaa sitten kolmannen tai neljännen kosketusliikkeen.
5 Lopuksi ohjaus palauttaa kosketusjärjestelmän varmuuskorkeuteen ja tallentaa todellisarvot sekä poikkeamat seuraaviin Q-parametreihin:

Q-parametrin numero	Merkitys
Q151	Keskipisteen todellisarvo pääakselilla
Q152	Keskipisteen todellisarvo sivuakselilla
Q153	Halkaisijan todellisarvo
Q161	Poikkeama pääakselin keskipisteestä
Q162	Poikkeama sivuakselin keskipisteestä
Q163	Halkaisijan poikkeama

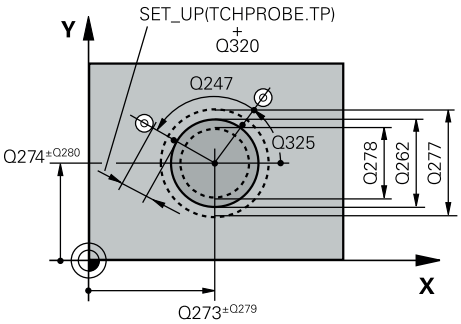
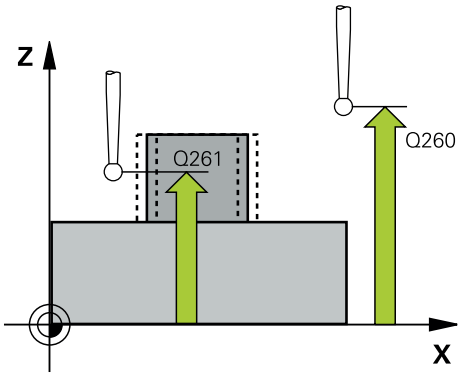
Ohjeet

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Mitä pienemmäksi kulma-askel ohjelmoidaan, sitä epätarkemmin ohjaus laskee reiän mitat. Pienin sisäänsyöttöarvo: 5°.
- Ohjaus uudelleenasettaa aktiivisen peruskäännön työkierron alussa.

Ohjelmointiohjeet

- Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.
- Parametreilla **Q498** ja **Q531** ei ole tässä työkierrossa mitään vaikutusta. Sinun ei pitäisi tehdä mitään sisäänsyöttöjä. Tämä parametri integroidaan yksinomaan yhteensopivuussyistä. Jos olet esim. tuonut yhden TNC 640 -sorvausjyrsintäohjauksen ohjelman, et saa mitään virheilmoitusta.

Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	**Q273 1.akselin keskipiste (nim.arvo)?** Tapin keskipiste koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q274 2.akselin keskipiste (nim.arvo)? Tapin keskipiste koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q262 Nimellishalkaisija? Tapin halkaisijan sisäänsyöttö. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**
	Q325 LÄHTÖKULMA ? Koneistustason pääakselin ja ensimmäisen kosketuspisteen välinen kulma. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-360.000...+360.000**
	Q247 KULMA-ASKEL ? Kahden mittauspisteen välinen kulma, kulma-askeleen etumerkki määrää koneistussuunnan (- = myötäpäivään). Jos mittaat ympyränkaaria täysiympyrän asemesta, käytä pienempiä kulma-askeleita kuin 90°. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: **-120...+120**
	**Q261 Mittauskorkeus kosk.akselilla?** Kosketusakselin kuulan keskipisteen koordinaatit, joiden pitää toteutua mittauksessa. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 VARMUUSRAJA ? Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. **Q320** vaikuttaa lisäävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen **SET_UP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**
	Q260 VARMUUSKORKEUS ? Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**
	Q301 Ajo varmuuskorkeudelle (0/1)? Asetus, joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan mittauspisteiden välillä: **0**: Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella **1**: Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella Sisäänsyöttö: **0**, **1**

Apukuva	Parametri
	Q277 Maksimiraja tapin kokoa varten? Tapin suurin sallittu halkaisija Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**
	Q278 Minimiraja tapin kokoa varten? Tapin pienin sallittu halkaisija Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**
	Q279 1. akselin keskip. toleranssi? Sallittu asemanpoikkeama koneistustason pääakselilla. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**
	Q280 2. akselin keskip. toleranssi? Sallittu asemanpoikkeama koneistustason sivuakselilla. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**
	Q281 Mittausprotokolla (0/1/2)? Määrittele, tuleeko ohjauksen laatia mittauspöytäkirja: **0**: Ei mittauspöytäkirjan laadintaa **1**:Mittauspöytäkirjan laadinta: Ohjaus tallentaa **pöytäkirja-tiedoston TCHPR422.TXT** samaan kansioon, jossa myös siihen liittyvä NC-ohjelma sijaitsee. **2**: Keskeytä ohjelmanajo ja tulosta mittauspöytäkirja ohjauksen näytölle. NC-ohjelman jatkaminen **NC-käynnistyksellä** Sisäänsyöttö: **0**, **1**, **2**
	Q309 Ohj. seis toleranssivirheellä? Määrittele, tuleeko ohjauksen keskeyttää ohjelmanajo toleranssiylityksellä ja antaa virheilmoitus: **0**: Ei ohjelmanajon keskeytystä, ei virheilmoitusta **1**: Ohjelmanajon keskeytys, virheilmoitus Sisäänsyöttö: **0**, **1**
	Q330 Työkalu valvontaa varten? Määrittele, tuleeko ohjauksen suorittaa työkalunvalvonta : **0**: Valvonta ei voimassa **>0**: Työkalun numero työkalutaulukossa TOOL.T Sisäänsyöttö: **0...99999.9** tai enintään **255** merkkiä **Lisätietoja:** "Työkalunvalvonta", Sivu 293
	Q423 Anzahl Antastungen Ebene (4/3)? Asetus, tuleeko ohjauksen mitata ympyrä kolmella vai neljällä kosketuksella: **3**: Käytä kolmea mittauspistettä **4**: Käytä neljää mittauspistettä (vakioasetus) Sisäänsyöttö: **3**, **4**

Apukuva	Parametri
	Q365 Liiketyyppi? Suora=0/kulma=1 Asetus, millä ratatoiminnolla työkalun tulee liikkua mittauspisteiden välillä, kun ajo varmuuskorkeudelle (**Q301**=1) on aktiivinen: **0**: Koneistusten välillä ajetaan suoraviivaisesti **1**: Koneistusten välillä ajetaan ympyränkaaren mukaista rataa osaympyrän halkaisijalla Sisäänsyöttö: **0**, **1**
	Parametreilla **Q498** ja **Q531** ei ole tässä työkierrossa mitään vaikutusta. Sinun ei pitäisi tehdä mitään sisäänsyöttöjä. Tämä parametri integroidaan yksinomaan yhteensopivuussyistä. Jos olet esim. tuonut yhden TNC 640 -sorvausjyrsintäohjauksen ohjelman, et saa mitään virheilmoitusta.

Esimerkki

```
11 TCH PROBE 422 YMP. ULKOP. MITTAUS ~
    Q273=+50          ;1. AKSELIN KESKIV. ~
    Q274=+50          ;2. AKSELIN KESKIV. ~
    Q262=+75          ;NIMELLISHALKAISIJA ~
    Q325=+90          ;LAHTOKULMA ~
    Q247=+30          ;KULMA-ASKEL ~
    Q261=-5           ;MITTAUSKORKEUS ~
    Q320=+0           ;VARMUUSETAISYYS ~
    Q260=+10          ;VARMUUSKORKEUS ~
    Q301=+0           ;AJO VARM.KORKEUDELLE ~
    Q277=+35.15       ;MAKSIMIRAJA ~
    Q278=+34.9        ;MINIMIRAJA ~
    Q279=+0.05        ;1.KESKIP. TOLERANSSI ~
    Q280=+0.05        ;2.KESKIP. TOLERANSSI ~
    Q281=+1           ;MITTAUSPROTOKOLLA ~
    Q309=+0           ;OHJ. SEIS TOL.VIRH. ~
    Q330=+0           ;TYOKALU ~
    Q423=+4           ;LKM KOSK.PISTEISTA ~
    Q365=+1           ;LIIKETYYPPI ~
    Q498=+0           ;REVERSE TOOL ~
    Q531=+0           ;ASETUSKULMA
```

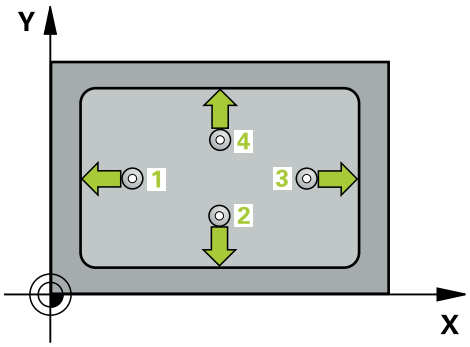
7.5.7 Työkierto 423 SUORAK. SIS. MITTAUS (#17 / #1-05-1)

ISO-ohjelmointi
G423

Sovellus

Kosketustyökierto **423** määrittää suorakulmataskun keskipisteen, pituuden ja leveyden. Jos työkierrossa määritellään vastaavat toleranssiarvot, ohjaus suorittaa asetusarvo/todellisarvo-vertailun ja tallentaa poikkeamat järjestelmäparametreihin.

Työkierron kulku



1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän paikoituslogiikalla ensimmäisen koske-tuspisteen **1** esipaikoitusasemaan.
Lisätietoja: "Paikoituslogiikka", Sivu 66
2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisäänsyötettyyn mittauskorkeuteen ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla (sarake **F**).
3 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa akselin suuntaisesti joko mittauskor-keudella tai varmuuskorkeudella seuraavaan kosketuspisteeseen **2** ja jatkaa siitä edelleen toiseen kosketusliikkeeseen.
4 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän kosketuspisteeseen **3** ja sen jälkeen kosketuspisteeseen **4** ja toteuttaa sitten kolmannen tai neljännen kosketus-liikkeen.
5 Lopuksi ohjaus palauttaa kosketusjärjestelmän varmuuskorkeuteen ja tallentaa todellisarvot sekä poikkeamat seuraaviin Q-parametreihin:

Q-parametrin numero	Merkitys
Q151	Keskipisteen todellisarvo pääakselilla
Q152	Keskipisteen todellisarvo sivuakselilla
Q154	Sivun pituuden todellisarvo pääakselilla
Q155	Sivun pituuden todellisarvo sivuakselilla
Q161	Poikkeama pääakselin keskipisteestä
Q162	Poikkeama sivuakselin keskipisteestä
Q164	Sivun pituuden poikkeama pääakselilla
Q165	Sivun pituuden poikkeama sivuakselilla

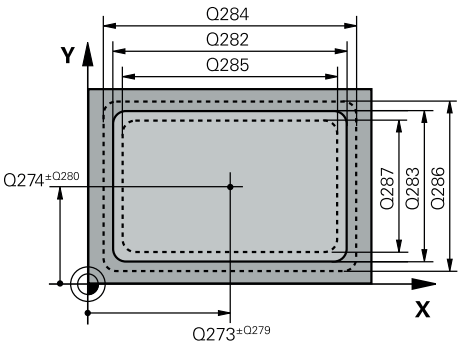
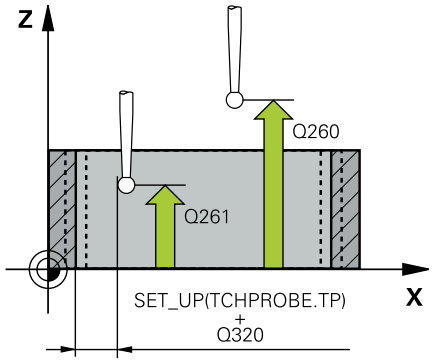
Ohjeet

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Jos taskun mitta ja varmuusetäisyys eivät mahdollista esipaikoitusta kosketuspisteen lähelle, ohjaus tekee kosketuksen alkaen aina taskun keskeltä. Tällöin kosketusjärjestelmä ei aja varmuuskorkeuteen näiden neljän mittauspisteen välillä.
- Työkalunvalvonta riippuu ensimmäisen sivun pituuden poikkeamasta.
- Ohjaus uudelleenasettaa aktiivisen peruskäännön työkierron alussa.

Ohjelmointiohjeet

- Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.

Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	**Q273 1.akselin keskipiste (nim.arvo)?** Taskun keskipiste koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q274 2.akselin keskipiste (nim.arvo)? Taskun keskipiste koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q282 1. sivun pituus (nimellisarvo)? Taskun pituus, koneistustason pääakselin suuntainen Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**
	Q283 2. sivun pituus (nimellisarvo)? Taskun pituus, koneistustason sivuakselin suuntainen Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**
	**Q261 Mittauskorkeus kosk.akselilla?** Kosketusakselin kuulan keskipisteen koordinaatit, joiden pitää toteutua mittauksessa. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 VARMUUSRAJA ? Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. **Q320** vaikuttaa lisäävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen **SET_UP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**
	Q260 VARMUUSKORKEUS ? Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**
	Q301 Ajo varmuuskorkeudelle (0/1)? Asetus, joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan mittauspisteiden välillä: **0**: Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella **1**: Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella Sisäänsyöttö: **0**, **1**
	Q284 Maks.raja 1. sivun pituudelle? Suurin sallittu taskun pituus Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**
	Q285 Minimiraja 1. sivun pituudelle? Pienin sallittu taskun pituus Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Apukuva	Parametri
	Q286 Maksimiraja 2. sivun pituudelle? Suurin sallittu taskun leveys Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**
	Q287 Minimiraja 2. sivun pituudelle? Pienin sallittu taskun leveys Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**
	Q279 1. akselin keskip. toleranssi? Sallittu asemanpoikkeama koneistustason pääakselilla. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**
	Q280 2. akselin keskip. toleranssi? Sallittu asemanpoikkeama koneistustason sivuakselilla. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**
	Q281 Mittausprotokolla (0/1/2)? Määrittele, tuleeko ohjauksen laatia mittauspöytäkirja: **0**: Ei mittauspöytäkirjan laadintaa. **1**:Mittauspöytäkirjan laadinta: Ohjaus tallentaa **pöytäkirja-tiedoston TCHPR423.TXT** samaan kansioon, jossa myös siihen liittyvä NC-ohjelma sijaitsee. **2**: Keskeytä ohjelmanajo ja tulosta mittauspöytäkirja ohjauksen näytölle. NC-ohjelman jatkaminen **NC-käynnistyksellä.** Sisäänsyöttö: **0**, **1**, **2**
	Q309 Ohj. seis toleranssivirheellä? Määrittele, tuleeko ohjauksen keskeyttää ohjelmanajo toleranssiylityksellä ja antaa virheilmoitus: **0**: Ei ohjelmanajon keskeytystä, ei virheilmoitusta **1**: Ohjelmanajon keskeytys, virheilmoitus Sisäänsyöttö: **0**, **1**
	Q330 Työkalu valvontaa varten? Määrittele, tuleeko ohjauksen suorittaa työkalunvalvonta : **0**: Valvonta ei voimassa **>0**: Työkalun numero työkalutaulukossa TOOL.T Sisäänsyöttö: **0...99999.9** tai enintään **255** merkkiä **Lisätietoja:** "Työkalunvalvonta", Sivu 293

Esimerkki

```
11 TCH PROBE 423 SUORAK. SIS. MITTAUS ~
    Q273=+50              ;1. AKSELIN KESKIV. ~
    Q274=+50              ;2. AKSELIN KESKIV. ~
    Q282=+80              ;1. SIVUN PITUUS ~
    Q283=+60              ;2. SIVUN PITUUS ~
    Q261=-5               ;MITTAUSKORKEUS ~
    Q320=+0               ;VARMUUSETAISYYS ~
    Q260=+10              ;VARMUUSKORKEUS ~
    Q301=+1               ;AJO VARM.KORKEUDELLE ~
    Q284=+0               ;1. SIVUN MAKSIMIRAJA ~
    Q285=+0               ;1. SIVUN MINIMIRAJA ~
    Q286=+0               ;2. SIVUN MAKSIMIRAJA ~
    Q287=+0               ;2. SIVUN MINIMIRAJA ~
    Q279=+0               ;1.KESKIP. TOLERANSSI ~
    Q280=+0               ;2.KESKIP. TOLERANSSI ~
    Q281=+1               ;MITTAUSPROTOKOLLA ~
    Q309=+0               ;OHJ. SEIS TOL.VIRH. ~
    Q330=+0               ;TYOKALU
```

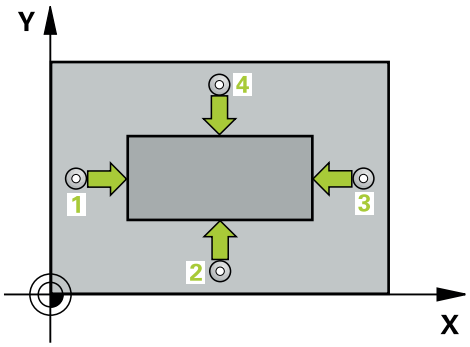
7.5.8 Työkierto 424 SUORAK. ULK. MITTAUS (#17 / #1-05-1)

ISO-ohjelmointi
G424

Sovellus

Kosketustyökierto **424** määrittää suorakulmatapin keskipisteen, pituuden ja leveyden. Jos työkierrossa määritellään vastaavat toleranssiarvot, ohjaus suorittaa asetusarvo/todellisarvo-vertailun ja tallentaa poikkeamat järjestelmäparametreihin.

Työkierron kulku



1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän paikoituslogiikalla ensimmäisen koske-tuspisteen **1** esipaikoitusasemaan.
Lisätietoja: "Paikoituslogiikka", Sivu 66
2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisäänsyötettyyn mittauskorkeuteen ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla (sarake **F**).
3 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa akselin suuntaisesti joko mittauskor-keudella tai varmuuskorkeudella seuraavaan kosketuspisteeseen **2** ja jatkaa siitä edelleen toiseen kosketusliikkeeseen.
4 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän kosketuspisteeseen **3** ja sen jälkeen kosketuspisteeseen **4** ja toteuttaa sitten kolmannen tai neljännen kosketus-liikkeen.
5 Lopuksi ohjaus palauttaa kosketusjärjestelmän varmuuskorkeuteen ja tallentaa todellisarvot sekä poikkeamat seuraaviin Q-parametreihin:

Q-parametrin numero	Merkitys
Q151	Keskipisteen todellisarvo pääakselilla
Q152	Keskipisteen todellisarvo sivuakselilla
Q154	Sivun pituuden todellisarvo pääakselilla
Q155	Sivun pituuden todellisarvo sivuakselilla
Q161	Poikkeama pääakselin keskipisteestä
Q162	Poikkeama sivuakselin keskipisteestä
Q164	Sivun pituuden poikkeama pääakselilla
Q165	Sivun pituuden poikkeama sivuakselilla

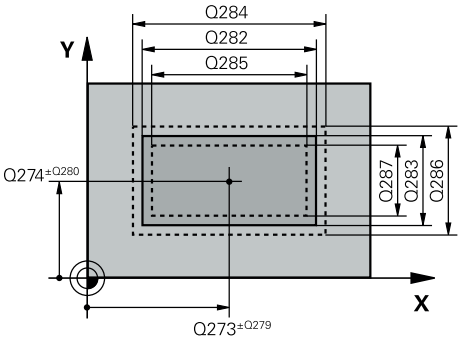
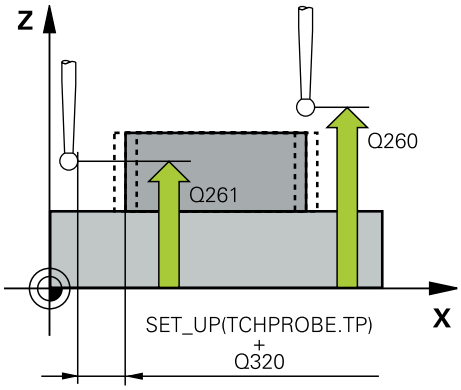
Ohjeet

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Työkalunvalvonta riippuu ensimmäisen sivun pituuden poikkeamasta.
- Ohjaus uudelleenasettaa aktiivisen peruskäännön työkierron alussa.

Ohjelmointiohjeet

- Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.

Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	**Q273 1.akselin keskipiste (nim.arvo)?** Tapin keskipiste koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q274 2.akselin keskipiste (nim.arvo)? Tapin keskipiste koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q282 1. sivun pituus (nimellisarvo)? Tapin pituus, samansuuntainen koneistustason pääakselin kanssa Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**
	Q283 2. sivun pituus (nimellisarvo)? Tapin pituus, samansuuntainen koneistustason sivuakselin kanssa Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**
	**Q261 Mittauskorkeus kosk.akselilla?** Kosketusakselin kuulan keskipisteen koordinaatit, joiden pitää toteutua mittauksessa. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 VARMUUSRAJA ? Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. **Q320** vaikuttaa lisäävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen **SET_UP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**
	Q260 VARMUUSKORKEUS ? Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**
	Q301 Ajo varmuuskorkeudelle (0/1)? Asetus, joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan mittauspisteiden välillä: **0**: Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella **1**: Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella Sisäänsyöttö: **0**, **1**
	Q284 Maks.raja 1. sivun pituudelle? Suurin sallittu tapin pituus Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Apukuva	Parametri
	Q285 Minimiraja 1. sivun pituudelle? Pienin sallittu tapin pituus Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**
	Q286 Maksimiraja 2. sivun pituudelle? Suurin sallittu tapin leveys Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**
	Q287 Minimiraja 2. sivun pituudelle? Pienin sallittu tapin leveys Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**
	Q279 1. akselin keskip. toleranssi? Sallittu asemanpoikkeama koneistustason pääakselilla. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**
	Q280 2. akselin keskip. toleranssi? Sallittu asemanpoikkeama koneistustason sivuakselilla. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**
	Q281 Mittausprotokolla (0/1/2)? Määrittele, tuleeko ohjauksen laatia mittauspöytäkirja: **0**: Ei mittauspöytäkirjan laadintaa **1**:Mittauspöytäkirjan laadinta: Ohjaus tallentaa **pöytäkirjatiedoston TCHPR424.TXT** samaan kansioon, jossa myös h.-tiedosto sijaitsee. **2**: Keskeytä ohjelmanajo ja tulosta mittauspöytäkirja ohjauksen näytölle. NC-ohjelman jatkaminen **NC-käynnistyksellä** Sisäänsyöttö: **0**, **1**, **2**
	Q309 Ohj. seis toleranssivirheellä? Määrittele, tuleeko ohjauksen keskeyttää ohjelmanajo toleranssiylityksellä ja antaa virheilmoitus: **0**: Ei ohjelmanajon keskeytystä, ei virheilmoitusta **1**: Ohjelmanajon keskeytys, virheilmoitus Sisäänsyöttö: **0**, **1**
	Q330 Työkalu valvontaa varten? Määrittele, tuleeko ohjauksen suorittaa työkalunvalvonta : **0**: Valvonta ei voimassa **>0**: Sen työkalun numero tai nimi, jolla ohjaus on suorittanut koneistuksen. Sinulla on mahdollisuus vastaanottaa Työkalu työkalutaulukosta valitsemalla toimintapalkista . Sisäänsyöttö: **0...99999.9** tai enintään **255** merkkiä **Lisätietoja:** "Työkalunvalvonta", Sivu 293

Esimerkki

```
11 TCH PROBE 424 SUORAK. ULK. MITTAUS ~
    Q273=+50              ;1. AKSELIN KESKIV. ~
    Q274=+50              ;2. AKSELIN 2. REIKA ~
    Q282=+75              ;1. SIVUN PITUUS ~
    Q283=+35              ;2. SIVUN PITUUS ~
    Q261=-5               ;MITTAUSKORKEUS ~
    Q320=+0               ;VARMUUSETAISYYS ~
    Q260=+20              ;VARMUUSKORKEUS ~
    Q301=+0               ;AJO VARM.KORKEUDELLE ~
    Q284=+75.1            ;1. SIVUN MAKSIMIRAJA ~
    Q285=+74.9            ;1. SIVUN MINIMIRAJA ~
    Q286=+35              ;2. SIVUN MAKSIMIRAJA ~
    Q287=+34.95           ;2. SIVUN MINIMIRAJA ~
    Q279=+0.1             ;1.KESKIP. TOLERANSSI ~
    Q280=+0.1             ;2.KESKIP. TOLERANSSI ~
    Q281=+1               ;MITTAUSPROTOKOLLA ~
    Q309=+0               ;OHJ. SEIS TOL.VIRH. ~
    Q330=+0               ;TYOKALU
```

7.5.9 Työkierto 425 SISAP. LEVEYSMITTAUS (#17 / #1-05-1)

ISO-ohjelmointi
G425

Sovellus

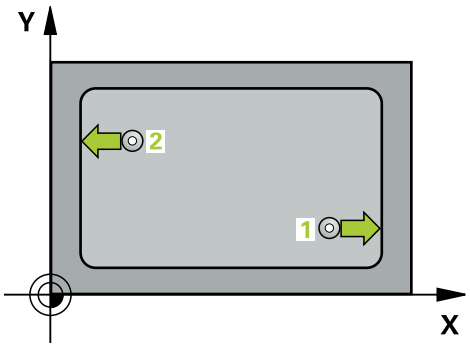
Kosketustyökierto **425** määrittää uran (taskun) sijainnin ja leveyden. Jos työkierrossa määritellään vastaavat toleranssiarvot, ohjaus suorittaa asetusarvo/todellisarvo-vertailun ja tallentaa poikkeaman Q-parametriin.

HEIDENHEIN suosittelee työkierron **425 SISAP. LEVEYSMITTAUS** sijaan tehokkaampaa työkiertoa **1404 PROBE SLOT/RIDGE**.

Käytetyt aiheet

- Työkierto **1404 PROBE SLOT/RIDGE**
  Lisätietoja: "Työkierto 1404 PROBE SLOT/RIDGE (#17 / #1-05-1)", Sivu 272

Työkierron kulku



1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän paikoituslogiikalla ensimmäisen koske-tuspisteen **1** esipaikoitusasemaan.
Lisätietoja: "Paikoituslogiikka", Sivu 66

2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisäänsyötettyyn mittauskorkeuteen ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla (sarake **F**). 1. Ensimmäinen kosketus tapahtuu aina ohjelmoidun akselin positiiviseen suuntaan.

3 Jos määrittelet toiselle mittaukselle siirron, tällöin ohjaus ajaa kosketusjär-jestelmän (varmuuskorkeudella) seuraavaan kosketuspisteeseen **2** ja toteuttaa siinä toisen kosketusliikkeen. Suurilla asetuspituuksilla ohjaus paikoittuu toiseen kosketuspisteeseen pikaliikkeellä. Jos et määrittele siirtymää, ohjaus mittaa leveyden suoraan vastakkaisessa suunnassa.

4 Lopuksi ohjaus palauttaa kosketusjärjestelmän varmuuskorkeuteen ja tallentaa todellisarvot sekä poikkeamat seuraaviin Q-parametreihin:

Q-parametrin numero	Merkitys
Q156	Mitattavan pituuden todellisarvo
Q157	Keskiakselin sijainnin todellisarvo
Q166	Mitaattavan pituuden poikkeama

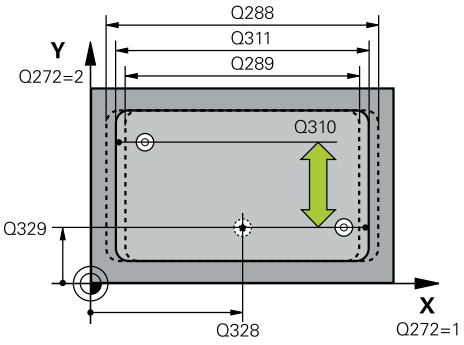
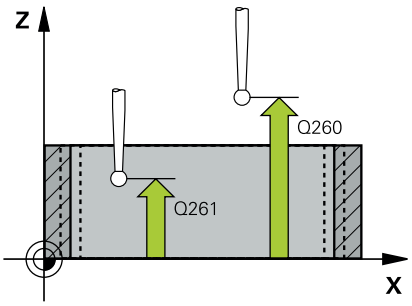
Ohjeet

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ohjaus uudelleenasettaa aktiivisen peruskäännön työkierron alussa.

Ohjelmointiohjeet

- Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.
- Asetuspituuden **Q311** tulee olla pienimmän ja suurimman mitan välillä (**Q276**/**Q275**).

Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	**Q328 1. AKSELIN ALOITUSPISTE ?** Kosketusliikkeen alkupiste koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q328 2. AKSELIN ALOITUSPISTE ? Kosketusliikkeen alkupiste koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q310 Siirto 2. mittaukselle (+/-)? Arvo, jolla kosketusjärjestelmää siirretään ennen toista mittausta. Jos syötät sisään 0, ohjaus ei siirrä kosketusjärjestelmää. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q272 Mittausakseli (1=ens./2=toinen)? Sen koneistustason akseli, jossa mittaus suoritetaan: **1**: Pääakseli = Mittausakseli **2**: Sivuakseli = Mittausakseli Sisäänsyöttö: **1**, **2**
	**Q261 Mittauskorkeus kosk.akselilla?** Kosketusakselin kuulan keskipisteen koordinaatit, joiden pitää toteutua mittauksessa. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q260 VARMUUSKORKEUS ? Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**
	Q311 Nimellispituus? Mitattavan pituuden asetusarvo Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**
	Q288 Maksimiraja mittaustulokselle? Suurin sallittu pituus Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**
	Q289 Minimiraja mittaustulokselle? Pienin sallittu pituus Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Apukuva	Parametri
	Q281 Mittausprotokolla (0/1/2)? Määrittele, tuleeko ohjauksen laatia mittauspöytäkirja: **0**: Ei mittauspöytäkirjan laadintaa **1**:Mittauspöytäkirjan laadinta: Ohjaus tallentaa **pöytäkirjatiedoston TCHPR425.TXT** samaan kansioon, jossa myös h.-tiedosto sijaitsee. **2**: Keskeytä ohjelmanajo ja tulosta mittauspöytäkirja ohjauksen näytölle. NC-ohjelman jatkaminen **NC-käynnistyksellä** Sisäänsyöttö: **0**, **1**, **2**
	Q309 Ohj. seis toleranssivirheellä? Määrittele, tuleeko ohjauksen keskeyttää ohjelmanajo toleranssiylityksellä ja antaa virheilmoitus: **0**: Ei ohjelmanajon keskeytystä, ei virheilmoitusta **1**: Ohjelmanajon keskeytys, virheilmoitus Sisäänsyöttö: **0**, **1**
	Q330 Työkalu valvontaa varten? Määrittele, tuleeko ohjauksen suorittaa työkalunvalvonta : **0**: Valvonta ei voimassa **>0**: Sen työkalun numero tai nimi, jolla ohjaus on suorittanut koneistuksen. Sinulla on mahdollisuus vastaanottaa Työkalu työkalutaulukosta valitsemalla toimintapalkista . Sisäänsyöttö: **0...99999.9** tai enintään **255** merkkiä **Lisätietoja:** "Työkalunvalvonta", Sivu 293
	Q320 VARMUUSRAJA ? Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. **Q320** vaikuttaa lisäksi parametriin **SET_UP** (kosketusjärjestelmän taulukko) ja vain peruspisteen kosketuksessa kosketusakselilla. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**
	Q301 Ajo varmuuskorkeudelle (0/1)? Asetus, joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan mittauspisteiden välillä: **0**: Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella **1**: Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella Sisäänsyöttö: **0**, **1**

Esimerkki

```
11 TCH PROBE 425 SISAP. LEVEYSMITTAUS ~
    Q328=+75              ;1. AKS. ALOITUSPISTE ~
    Q329=-12.5            ;2. AKS. ALOITUSPISTE ~
    Q310=+0               ;SIIRTO 2. MITTAUKS. ~
    Q272=+1               ;MITTAUSAKSELI ~
    Q261=-5               ;MITTAUSKORKEUS ~
    Q260=+10              ;VARMUUSKORKEUS ~
    Q311=+25              ;NIMELLISPITUUS ~
    Q288=+25.05           ;MAKSIMIRAJA ~
    Q289=+25              ;MINIMIRAJA ~
    Q281=+1               ;MITTAUSPROTOKOLLA ~
    Q309=+0               ;OHJ. SEIS TOL.VIRH. ~
    Q330=+0               ;TYOKALU ~
    Q320=+0               ;VARMUUSETAISYYS ~
    Q301=+0               ;AJO VARM.KORKEUDELLE
```

7.5.10 Työkierto 426 ULKOP. PORRASMITTAUS (#17 / #1-05-1)

ISO-ohjelmointi
G426

Sovellus

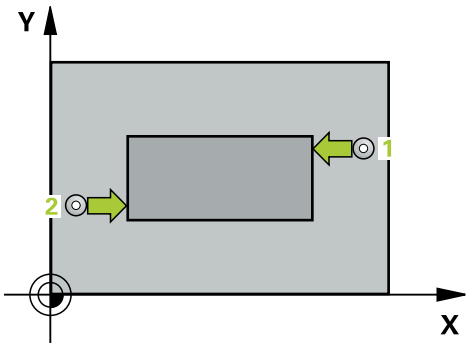
Kosketustyökierto **426** määrittää uuman sijainnin ja leveyden. Jos työkierrossa määritellään vastaavat toleranssiarvot, ohjaus suorittaa asetusarvo/todellisarvo-vertailun ja tallentaa poikkeamat Q-parametreihin.

HEIDENHEIN suosittelee työkierron **426 ULKOP. PORRASMITTAUS** sijaan tehokkaampaa työkiertoa **1404 PROBE SLOT/RIDGE**.

Käytetyt aiheet

- Työkierto **1404 PROBE SLOT/RIDGE**
  Lisätietoja: "Työkierto 1404 PROBE SLOT/RIDGE (#17 / #1-05-1)", Sivu 272

Työkierron kulku



1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän paikoituslogiikalla ensimmäisen koske-tuspisteen **1** esipaikoitusasemaan.
Lisätietoja: "Paikoituslogiikka", Sivu 66

2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisäänsyötettyyn mittauskorkeuteen ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla (sarake **F**). 1. Ensimmäinen kosketus tapahtuu aina ohjelmoidun akselin negatiiviseen suuntaan.

3 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa varmuuskorkeudella seuraavaan kosketus-pisteeseen 2 ja toteuttaa tässä toisen kosketusliikkeen.

4 Lopuksi ohjaus palauttaa kosketusjärjestelmän varmuuskorkeuteen ja tallentaa todellisarvot sekä poikkeamat seuraaviin Q-parametreihin:

Q-parametrin numero	Merkitys
Q156	Mitattavan pituuden todellisarvo
Q157	Keskiakselin sijainnin todellisarvo
Q166	Mitaattavan pituuden poikkeama

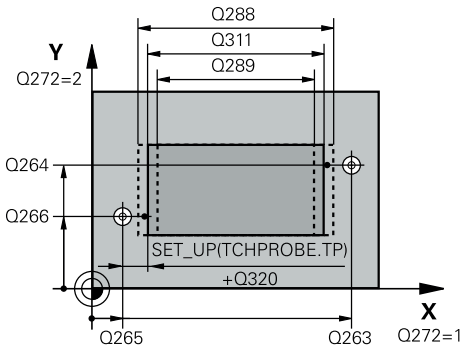
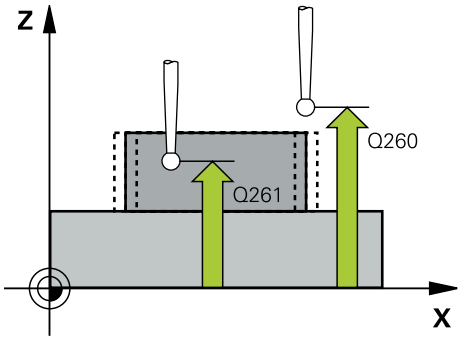
Ohjeet

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ohjaus uudelleenasettaa aktiivisen peruskäännön työkierron alussa.

Ohjelmointiohjeet

- Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.

Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	**Q263 1. akselin 1. mittauspiste?** Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q264 2. akselin 1. mittauspiste? Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q265 1. akselin 2. mittauspiste? Toisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q266 2. akselin 2. mittauspiste? Toisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q272 Mittausakseli (1=ens./2=toinen)? Sen koneistustason akseli, jossa mittaus suoritetaan: **1**: Pääakseli = Mittausakseli **2**: Sivuakseli = Mittausakseli Sisäänsyöttö: **1**, **2**
	**Q261 Mittauskorkeus kosk.akselilla?** Kosketusakselin kuulan keskipisteen koordinaatit, joiden pitää toteutua mittauksessa. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 VARMUUSRAJA ? Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. **Q320** vaikuttaa lisäävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen **SET_UP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**
	Q260 VARMUUSKORKEUS ? Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**
	Q311 Nimellispituus? Mitattavan pituuden asetusarvo Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**
	Q288 Maksimiraja mittaustulokselle? Suurin sallittu pituus Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Apukuva	Parametri
	Q289 Minimiraja mittaustulokselle? Pienin sallittu pituus Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**
	Q281 Mittausprotokolla (0/1/2)? Määrittele, tuleeko ohjauksen laatia mittauspöytäkirja: **0**: Ei mittauspöytäkirjan laadintaa **1**: Mittauspöytäkirjan laadinta: Ohjaus tallentaa **pöytäkirja-tiedoston TCHPR426.TXT** samaan kansioon, jossa myös siihen liittyvä NC-ohjelma sijaitsee. **2**: Keskeytä ohjelmanajo ja tulosta mittauspöytäkirja ohjauksen näytölle. NC-ohjelman jatkaminen **NC-käynnistyksellä** Sisäänsyöttö: **0**, **1**, **2**
	Q309 Ohj. seis toleranssivirheellä? Määrittele, tuleeko ohjauksen keskeyttää ohjelmanajo toleranssiylityksellä ja antaa virheilmoitus: **0**: Ei ohjelmanajon keskeytystä, ei virheilmoitusta **1**: Ohjelmanajon keskeytys, virheilmoitus Sisäänsyöttö: **0**, **1**
	Q330 Työkalu valvontaa varten? Määrittele, tuleeko ohjauksen suorittaa työkalunvalvonta : **0**: Valvonta ei voimassa **>0**: Sen työkalun numero tai nimi, jolla ohjaus on suorittanut koneistuksen. Sinulla on mahdollisuus vastaanottaa Työkalu työkalutaulukosta valitsemalla toimintapalkista . Sisäänsyöttö: **0...99999.9** tai enintään **255** merkkiä **Lisätietoja:** "Työkalunvalvonta", Sivu 293

Esimerkki

```
11 TCH PROBE 426 ULKOP. PORRASMITTAUS ~
    Q263=+50                ;1. AKSELIN 1. PISTE ~
    Q264=+25                ;2. AKSELIN 1. PISTE ~
    Q265=+50                ;1. AKSELIN 2. PISTE ~
    Q266=+85                ;2. AKSELIN 2. PISTE ~
    Q272=+2                 ;MITTAUSAKSELI ~
    Q261=-5                 ;MITTAUSKORKEUS ~
    Q320=+0                 ;VARMUUSETAISYYS ~
    Q260=+20                ;VARMUUSKORKEUS ~
    Q311=+45                ;NIMELLISPITUUS ~
    Q288=+45                ;MAKSIMIRAJA ~
    Q289=+44.95             ;MINIMIRAJA ~
    Q281=+1                 ;MITTAUSPROTOKOLLA ~
    Q309=+0                 ;OHJ. SEIS TOL.VIRH. ~
    Q330=+0                 ;TYOKALU
```

7.5.11 Työkierto 427 KOORDINAATTIMITTAUS (#17 / #1-05-1)

ISO-ohjelmointi
G427

Sovellus

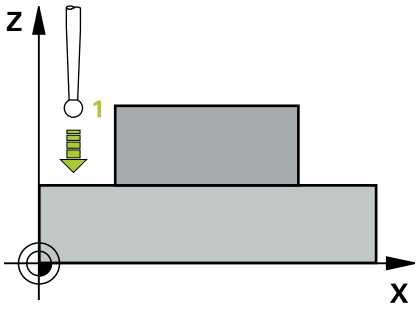
Kosketusjärjestelmän työkierto **427** määrittää valittavissa olevan akselin koordinaatin ja asettaa arvon Q-parametriin. Jos työkierrossa määritellään vastaavat toleranssiarvot, ohjaus suorittaa asetusarvo/todellisarvo-vertailun ja tallentaa poikkeamat Q-parametreihin.

HEIDENHEIN suosittelee työkierron **427 KOORDINAATTIMITTAUS** sijaan tehokkaampaa työkiertoa **1400 KOSKETUSASEMA**.

Käytetyt aiheet

- Työkierto **1400 KOSKETUSASEMA**
  Lisätietoja: "Työkierto 1400 KOSKETUS ASEMAAN (#17 / #1-05-1)", Sivu 258

Työkierron kulku



1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän paikoituslogiikalla ensimmäisen koske-tuspisteen **1** esipaikoitusasemaan.
Lisätietoja: "Paikoituslogiikka", Sivu 66
2 Sen jälkeen ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän koneistustasossa määriteltyyn kosketuspisteeseen **1** ja mittaa siinä valitun akselin todellisarvon.
3 Sen jälkeen ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeuteen ja tallentaa lasketun koordinaatin seuraavaan Q-parametriin:

Q-parametrin numero	Merkitys
Q160	Mitattava koordinaatti

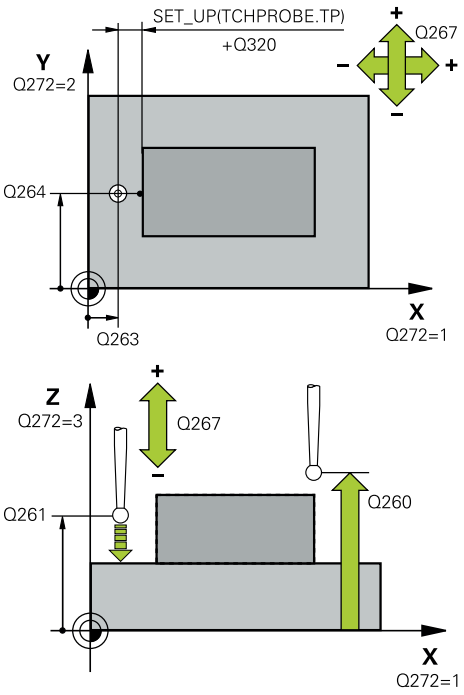
Ohjeet

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Jos mittausakseliksi on valittu aktiivisen koneistustason akseli (**Q272** = 1 tai 2), ohjaus suorittaa työkalukorjauksen. Ohjaus laskee korjaussuunnan määritellyn liikesuunnan perusteella (**Q267**).
- Jos mittausakseliksi on valittu kosketusjärjestelmän akseli (**Q272** = 3), ohjaus suorittaa työkalun pituuskorjauksen.
- Ohjaus uudelleenasettaa aktiivisen peruskäännön työkierron alussa.

Ohjelmointiohjeet

- Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.
- Mittauskorkeuden **Q262** tulee olla pienimmän ja suurimman mitan välillä (**Q276**/**Q275**).
- Parametreilla **Q498** ja **Q531** ei ole tässä työkierrossa mitään vaikutusta. Sinun ei pitäisi tehdä mitään sisäänsyöttöjä. Tämä parametri integroidaan yksinomaan yhteensopivuussyistä. Jos olet esim. tuonut yhden TNC 640 -sorvausjyrsintäohjauksen ohjelman, et saa mitään virheilmoitusta.

Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	**Q263 1. akselin 1. mittauspiste?** Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** **Q264 2. akselin 1. mittauspiste?** Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** **Q261 Mittauskorkeus kosk.akselilla?** Kosketusakselin kuulan keskipisteen koordinaatit, joiden pitää toteutua mittauksessa. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** **Q320 VARMUUSRAJA ?** Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. **Q320** vaikuttaa lisäävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen **SET_UP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF** **Q272 Mitt.akseli (1/2/3, 1=ref.aks.)?** Akseli, jossa mittaus suoritetaan: **1**: Pääakseli = Mittausakseli **2**: Sivuakseli = Mittausakseli **3**: Kosketusakseli = Mittausakseli Sisäänsyöttö: **1**, **2**, **3** **Q267 Liikesuunta 1 (+1=+ / -1=-)?** Suunta, jonka mukaan kosketusjärjestelmän tulee ajaa työkappaleeseen: **-1**: Liikesuunta negatiivinen **+1**: Liikesuunta positiivinen Sisäänsyöttö: **-1**, **+1** **Q260 VARMUUSKORKEUS ?** Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Apukuva	Parametri
	Q281 Mittausprotokolla (0/1/2)? Määrittele, tuleeko ohjauksen laatia mittauspöytäkirja: **0**: Ei mittauspöytäkirjan laadintaa **1**:Mittauspöytäkirjan laadinta: Ohjaus tallentaa **pöytäkirja-tiedoston TCHPR427.TXT** samaan kansioon, jossa myös siihen liittyvä NC-ohjelma sijaitsee. **2**: Keskeytä ohjelmanajo ja tulosta mittauspöytäkirja ohjauksen näytölle. NC-ohjelman jatkaminen **NC-käynnistyksellä** Sisäänsyöttö: **0**, **1**, **2**
	Q288Maksimiraja mittaustulokselle? Suurin sallittu mittausarvo Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q289 Minimiraja mittaustulokselle? Pienin sallittu mittausarvo Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q309 Ohj. seis toleranssivirheellä? Määrittele, tuleeko ohjauksen keskeyttää ohjelmanajo toleranssiylityksellä ja antaa virheilmoitus: **0**: Ei ohjelmanajon keskeytystä, ei virheilmoitusta **1**: Ohjelmanajon keskeytys, virheilmoitus Sisäänsyöttö: **0**, **1**
	Q330 Työkalu valvontaa varten? Määrittele, tuleeko ohjauksen suorittaa työkalunvalvonta : **0**: Valvonta ei voimassa **>0**: Sen työkalun numero tai nimi, jolla ohjaus on suorittanut koneistuksen. Sinulla on mahdollisuus vastaanottaa Työkalu työkalutaulukosta valitsemalla toimintapalkista . Sisäänsyöttö: **0...99999.9** tai enintään **255** merkkiä **Lisätietoja:** "Työkalunvalvonta", Sivu 293

Apukuva	Parametri
	Parametreilla **Q498** ja **Q531** ei ole tässä työkierrossa mitään vaikutusta. Sinun ei pitäisi tehdä mitään sisäänsyöttöjä. Tämä parametri integroidaan yksinomaan yhteensopivuussyistä. Jos olet esim. tuonut yhden TNC 640 -sorvausjyrsintäohjauksen ohjelman, et saa mitään virheilmoitusta.

Esimerkki

```
11 TCH PROBE 427 KOORDINAATTIMITTAUS ~
    Q263=+35          ;1. AKSELIN 1. PISTE ~
    Q264=+45          ;2. AKSELIN 1. PISTE ~
    Q261=+5           ;MITTAUSKORKEUS ~
    Q320=+0           ;VARMUUSETAISYYS ~
    Q272=+3           ;MITTAUSAKSELI ~
    Q267=-1           ;LIIKESUUNTA ~
    Q260=+20          ;VARMUUSKORKEUS ~
    Q281=+1           ;MITTAUSPROTOKOLLA ~
    Q288=+5.1         ;MAKSIMIRAJA ~
    Q289=+4.95        ;MINIMIRAJA ~
    Q309=+0           ;OHJ. SEIS TOL.VIRH. ~
    Q330=+0           ;TYOKALU ~
    Q498=+0           ;REVERSE TOOL ~
    Q531=+0           ;ASETUSKULMA
```

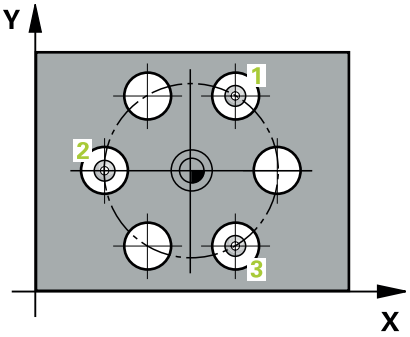
7.5.12 Työkierto 430 REIKAYMP. MITTAUS (#17 / #1-05-1)

ISO-ohjelmointi
G430

Sovellus

Kosketusjärjestelmän työkierto **430** määrittää reikäympyrän keskipisteen ja halkaisijan mittaamalla kolme reikää. Jos työkierrossa määritellään vastaavat toleranssiarvot, ohjaus suorittaa asetusarvo/todellisarvo-vertailun ja tallentaa poikkeamat Q-parametreihin.

Työkierron kulku



1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän paikoituslogiikalla ohjelmoituun ensimmäisen reiän **1** keskipisteeseen.
Lisätietoja: "Paikoituslogiikka", Sivu 66
2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisäänsyötettyyn mittauskorkeuteen ja määrittää ensimmäisen reiän keskipisteen neljän kosketuksen avulla.
3 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa takaisin varmuuskorkeuteen ja paikoittuu ohjelmoituun toisen reiän keskipisteeseen **2**.
4 Ohjaus ajaa kosketusjärjestelmän sisäänsyötettyyn mittauskorkeuteen ja määrittää toisen reiän keskipisteen neljän kosketuksen avulla.
5 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa takaisin varmuuskorkeuteen ja paikoittuu ohjelmoituun kolmannen reiän keskipisteeseen **3**.
6 Ohjaus ajaa kosketusjärjestelmän sisäänsyötettyyn mittauskorkeuteen ja määrittää kolmannen reiän keskipisteen neljän kosketuksen avulla.
7 Lopuksi ohjaus palauttaa kosketusjärjestelmän varmuuskorkeuteen ja tallentaa todellisarvot sekä poikkeamat seuraaviin Q-parametreihin:

Q-parametrin numero	Merkitys
Q151	Keskipisteen todellisarvo pääakselilla
Q152	Keskipisteen todellisarvo sivuakselilla
Q153	Reikäympyrän halkaisijan todellisarvo
Q161	Poikkeama pääakselin keskipisteestä
Q162	Poikkeama sivuakselin keskipisteestä
Q163	Reikäympyrän halkaisijan poikkeama

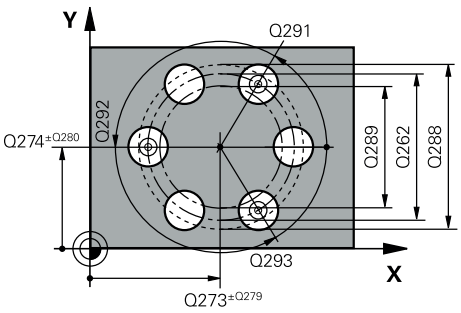
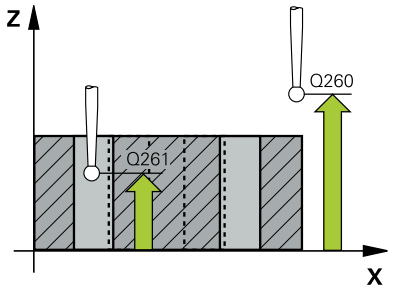
Ohjeet

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Työkierto **430** suorittaa vain rikkovalvonta, ei automaattista työkalukorjausta.
- Ohjaus uudelleenasettaa aktiivisen peruskäännön työkierron alussa.

Ohjelmointiohjeet

- Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.

Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	**Q273 1.akselin keskipiste (nim.arvo)?** Reikäympyrän keskipiste (asetusarvo) koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q274 2.akselin keskipiste (nim.arvo)? Reikäympyrän keskipiste (asetusarvo) koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q262 Nimellishalkaisija? Reiän halkaisijan sisäänsyöttö. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**
	Q291 1. reijän napakoordinaattikulma? Ensimmäisen porauskeskipisteen polaarikoordinaattikulma koneistustasossa. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-360.000...+360.000**
	Q292 2. reijän napakoordinaattikulma? Toisen porauskeskipisteen polaarikoordinaattikulma koneistustasossa. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-360.000...+360.000**
	Q293 3. reijän napakoordinaattikulma? Kolmannen porauskeskipisteen polaarikoordinaattikulma koneistustasossa. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-360.000...+360.000**
	**Q261 Mittauskorkeus kosk.akselilla?** Kosketusakselin kuulan keskipisteen koordinaatit, joiden pitää toteutua mittauksessa. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q260 VARMUUSKORKEUS ? Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**
	Q288Maksimiraja mittaustulokselle? Suurin sallittu reikäympyrän halkaisija Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**
	Q289 Minimiraja mittaustulokselle? Pienin sallittu reikäympyrän halkaisija Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**
	Q279 1. akselin keskip. toleranssi? Sallittu asemanpoikkeama koneistustason pääakselilla. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Apukuva	Parametri
	Q280 2. akselin keskip. toleranssi? Sallittu asemanpoikkeama koneistustason sivuakselilla. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**
	Q281 Mittausprotokolla (0/1/2)? Määrittele, tuleeko ohjauksen laatia mittauspöytäkirja: **0**: Ei mittauspöytäkirjan laadintaa **1**:Mittauspöytäkirjan laadinta: Ohjaus tallentaa **pöytäkirja-tiedoston TCHPR430.TXT** samaan kansioon, jossa myös siihen liittyvä NC-ohjelma sijaitsee **2**: Keskeytä ohjelmanajo ja tulosta mittauspöytäkirja ohjauksen näytölle. NC-ohjelman jatkaminen **NC-käynnistyksellä** Sisäänsyöttö: **0**, **1**, **2**
	Q309 Ohj. seis toleranssivirheellä? Määrittele, tuleeko ohjauksen keskeyttää ohjelmanajo toleranssiylityksellä ja antaa virheilmoitus: **0**: Ei ohjelmanajon keskeytystä, ei virheilmoitusta **1**: Ohjelmanajon keskeytys, virheilmoitus Sisäänsyöttö: **0**, **1**
	Q330 Työkalu valvontaa varten? Määrittele, tuleeko ohjauksen suorittaa työkalunvalvonta : **0**: Valvonta ei voimassa **>0**: Sen työkalun numero tai nimi, jolla ohjaus on suorittanut koneistuksen. Sinulla on mahdollisuus vastaanottaa Työkalu työkalutaulukosta valitsemalla toimintapalkista . Sisäänsyöttö: **0...99999.9** tai enintään **255** merkkiä **Lisätietoja:** "Työkalunvalvonta", Sivu 293

Esimerkki

```
11 TCH PROBE 430 REIKAYMP. MITTAUS ~
    Q273=+50              ;1. AKSELIN KESKIV. ~
    Q274=+50              ;2. AKSELIN KESKIV. ~
    Q262=+80              ;NIMELLISHALKAISIJA ~
    Q291=+0               ;1. REIJAN KULMA ~
    Q292=+90              ;2. REIJAN KULMA ~
    Q293=+180             ;3. REIJAN KULMA ~
    Q261=-5               ;MITTAUSKORKEUS ~
    Q260=+10              ;VARMUUSKORKEUS ~
    Q288=+80.1            ;MAKSIMIRAJA ~
    Q289=+79.9            ;MINIMIRAJA ~
    Q279=+0.15            ;1.KESKIP. TOLERANSSI ~
    Q280=+0.15            ;2.KESKIP. TOLERANSSI ~
    Q281=+1               ;MITTAUSPROTOKOLLA ~
    Q309=+0               ;OHJ. SEIS TOL.VIRH. ~
    Q330=+0               ;TYOKALU
```

7.5.13 Työkierto 431 TASON MITTAUS (#17 / #1-05-1)

ISO-ohjelmointi

G431

Sovellus

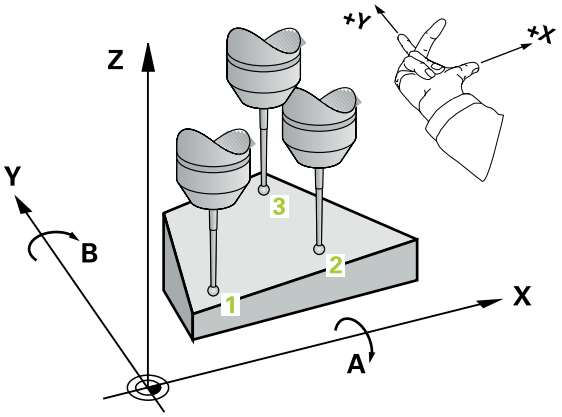
Kosketusjärjestelmän työkierto **431** määrittää tason kulman mittaamalla kolme pistettä ja tallentaa arvot Q-parametreihin.

HEIDENHEIN suosittelee työkierron **431 TASON MITTAUS** sijaan tehokkaampaa työkiertoa **1420 KOSKETUS TASOON**.

Käytetyt aiheet

- Työkierto **1420 KOSKETUS TASOON**
  Lisätietoja: "Työkierto 1420 KOSKETUS TASOON (#17 / #1-05-1)", Sivu 178

Työkierron kulku



1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän paikoituslogiikalla ohjelmoituun koske-tuspisteeseen **1** ja mittaa siinä ensimmäisen tason pisteen. Samalla ohjaus siirtää kosketusjärjestelmää varmuusetäisyyden verran kosketussuuntaa vastaan.
Lisätietoja: "Paikoituslogiikka", Sivu 66

2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa takaisin varmuuskorkeudelle ja edelleen koneistustasossa kosketuspisteeseen **2** ja mittaa siinä tason toisen pisteen todellisarvon.

3 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa takaisin varmuuskorkeudelle ja edelleen koneistustasossa kosketuspisteeseen **3** ja mittaa siinä tason kolmannen pisteen todellisarvon.

4 Sen jälkeen ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeuteen ja tallentaa lasketun kulman arvon seuraavaan Q-parametriin:

Q-parametrin numero	Merkitys
Q158	A-akselin projektiokulma
Q159	B-akselin projektiokulma
Q170	Tilakulma A
Q171	Tilakulma B
Q172	Tilakulma C
Q173 ... **Q175**	Mittausarvot kosketusjärjestelmän akselilla (1. - 3. mittaus).

Ohjeet

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Kun tallennat kulman peruspistetaulukkoon ja sen jälkeen käännät sen jälkeen toiminnolla **PLANE SPATIAL** asetuksilla **SPA**=0, **SPB**=0, **SPC**=0, tuloksena saadaan useampia ratkaisuja, joissa kiertoakseleiden arvo on 0. Huomaa törmäysvaara!

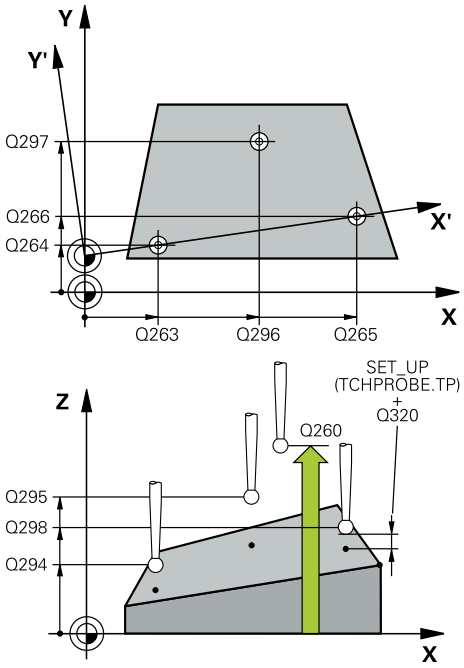
- Ohjelmoi **SYM** (**SEQ**) + tai **SYM** (**SEQ**) -

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Jotta ohjaus voisi laskea kulman arvon, kyseiset kolme mittauspistettä eivät saa sijaita samalla suoralla.
- Ohjaus uudelleenasettaa aktiivisen peruskäännön työkierron alussa.

Ohjelmointiohjeet

- Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.
- Parametreihin **Q170** - **Q172** tallennetaan ne tilakulmat, jotka tulee kääntää toiminnolla **TYÖSTÖTASON KÄÄNTÖ**. Kahden ensimmäisen mittausarvon perusteella määräytyy pääakselin suuntaus koneistustason käännössä.
- Kolmas mittauspiste määrittelee työkaluakselin suunnan. Määrittele kolmas mittauspiste positiivisen Y-akselin suuntaan, jotta työkaluakseli asettuu oikein suorakulmaiseen koordinaatistoon.

Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	**Q263 1. akselin 1. mittauspiste?** Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q264 2. akselin 1. mittauspiste? Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q294 3. akselin 1. mittauspiste? Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti kosketusjärjestelmän akselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q265 1. akselin 2. mittauspiste? Toisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q266 2. akselin 2. mittauspiste? Toisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q295 3. akselin 2. mittauspiste? Toisen kosketuspisteen koordinaatti kosketusjärjestelmän akselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q296 1. akselin 3. mittauspiste? Kolmannen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q297 2. akselin 3. mittauspiste? Kolmannen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q298 3. akselin 3. mittauspiste? Kolmannen kosketuspisteen koordinaatti kosketusjärjestelmän akselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 VARMUUSRAJA ? Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. **Q320** vaikuttaa lisäävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen **SET_UP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Apukuva	Parametri
	Q260 VARMUUSKORKEUS ? Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**
	Q281 Mittausprotokolla (0/1/2)? Määrittele, tuleeko ohjauksen laatia mittauspöytäkirja: **0**: Ei mittauspöytäkirjan laadintaa **1**: Mittauspöytäkirjan laadinta: Ohjaus tallentaa **pöytäkirjatiedoston TCHPR431.TXT** samaan kansioon, jossa myös siihen liittyvä NC-ohjelma sijaitsee **2**: Keskeytä ohjelmanajo ja tulosta mittauspöytäkirja ohjauksen näytölle. NC-ohjelman jatkaminen **NC-käynnistyksellä** Sisäänsyöttö: **0**, **1**, **2**

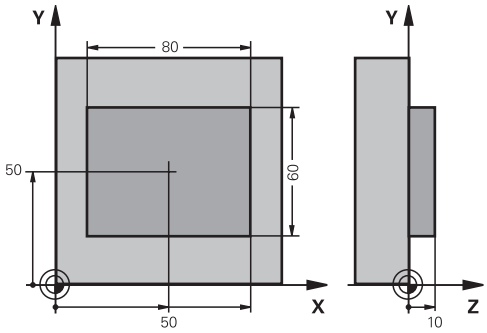
Esimerkki

```
11 TCH PROBE 431 TASON MITTAUS ~
  Q263=+20          ;1. AKSELIN 1. PISTE ~
  Q264=+20          ;2. AKSELIN 1. PISTE ~
  Q294=-10          ;3. AKSELIN 1. PISTE ~
  Q265=+50          ;1. AKSELIN 2. PISTE ~
  Q266=+80          ;2. AKSELIN 2. PISTE ~
  Q295=+0           ;3. AKSELIN 2. PISTE ~
  Q296=+90          ;1. AKSELIN 3. PISTE ~
  Q297=+35          ;2. AKSELIN 3. PISTE ~
  Q298=+12          ;3. AKSELIN 3. PISTE ~
  Q320=+0           ;VARMUUSETAISYYS ~
  Q260=+5           ;VARMUUSKORKEUS ~
  Q281=+1           ;MITTAUSPROTOKOLLA
```

7.5.14 Esimerkki: Suorakulmatapin mittaus ja jälkikoneistus

Ohjelmanajo

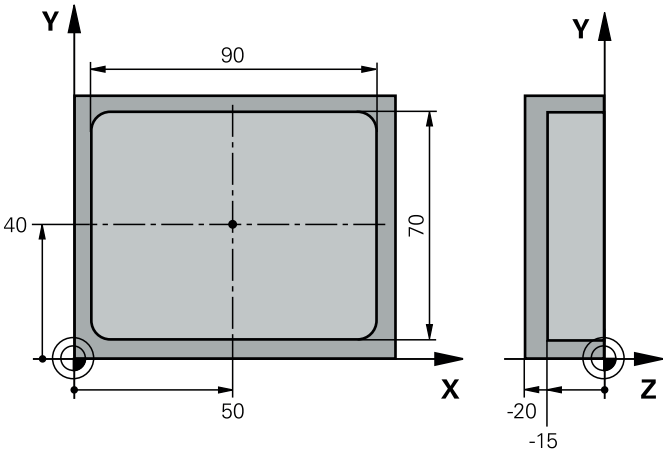
- Suorakulmatapin rouhinta työvaralla 0,5
- Suorakulmatapin mittaus
- Suorakulmatapin silitys ottamalla huomioon mittausarvot



0 BEGIN PGM TOUCHPROBE MM	
1 TOOL CALL 5 Z S6000	; Työkalukutsun esivalmistelu
2 Q1 = 81	; Suorakulmion pituus X-akselilla (rouhintamitta)
3 Q2 = 61	; Suorakulmion pituus Y-akselilla (rouhintamitta)
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; Työkalun irtiajo
5 CALL LBL 1	; Koneistuksen kutsu koneistukselle
6 L Z+100 R0 FMAX	; Työkalun irtiajo
7 TOOL CALL 600 Z	; Kosketuspään kutsu
8 TCH PROBE 424 SUORAK. ULK. MITTAUS ~	
Q273=+50 ;1. AKSELIN KESKIV. ~	
Q274=+50 ;2. AKSELIN KESKIV. ~	
Q282=+80 ;1. SIVUN PITUUS ~	
Q283=+60 ;2. SIVUN PITUUS ~	
Q261=-5 ;MITTAUSKORKEUS ~	
Q320=+0 ;VARMUUSETAISYYS ~	
Q260=+30 ;VARMUUSKORKEUS ~	
Q301=+0 ;AJO VARM.KORKEUDELLE ~	
Q284=+0 ;1. SIVUN MAKSIMIRAJA ~	
Q285=+0 ;1. SIVUN MINIMIRAJA ~	
Q286=+0 ;2. SIVUN MAKSIMIRAJA ~	
Q287=+0 ;2. SIVUN MINIMIRAJA ~	
Q279=+0 ;1.KESKIP. TOLERANSSI ~	
Q280=+0 ;2.KESKIP. TOLERANSSI ~	
Q281=+0 ;MITTAUSPROTOKOLLA ~	
Q309=+0 ;OHJ. SEIS TOL.VIRH. ~	
Q330=+0 ;TYOKALU	
9 Q1 = Q1 - Q164	; Pituuden laskenta X-akselilla mitattu poikkeama huomioiden

10 Q2 = Q2 - Q165	; Pituuden laskenta Y-akselilla mitattu poikkeama huomioiden
11 L Z+100 R0 FMAX	; Kosketuspään irtiajo
12 TOOL CALL 25 Z S8000	; Työkalukutsu, silitys
13 L Z+100 R0 FMAX M3	; Työkalun irtiajo
14 CALL LBL 1	; Koneistuksen kutsu koneistukselle
15 L Z+100 R0 FMAX	
16 M30	; Ohjelman loppu
17 LBL 1	; Aliohjelma suorakulmatapin koneistustyökierrolla
18 CYCL DEF 256 SUORAKULMATAPPI ~	
Q218=+Q1 ;1. SIVUN PITUUS ~	
Q424=+82 ;AIHIOMITTA 1 ~	
Q219=+Q2 ;2. SIVUN PITUUS ~	
Q425=+62 ;AIHIOMITTA 2 ~	
Q220=+0 ;SADE / VIISTE ~	
Q368=+0.1 ;REUNAN ROUHINTAVARA ~	
Q224=+0 ;KAANTOKULMA ~	
Q367=+0 ;TAPIN SIJAINTI ~	
Q207=+500 ;JYRSINTASYOTTO ~	
Q351=+1 ;JYRSINTATAPA ~	
Q201=-10 ;SYVYYS ~	
Q202=+5 ;ASETUSSYVYYS ~	
Q206=+3000 ;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~	
Q200=+2 ;VARMUUSETAISYYS ~	
Q203=+10 ;YLAPINNAN KOORDIN. ~	
Q204=+20 ;2. VARMUUSETAISYYS ~	
Q370=+1 ;RADAN YLITYS ~	
Q437=+0 ;SAAPUMISASEMA ~	
Q215=+0 ;KONEISTUKSET ~	
Q369=+0 ;POHJAN ROUHINTAVARA ~	
Q338=+20 ;VIIMEISTELYASETUS ~	
Q385=+500 ;SILIT. SYOETTOEARVO	
19 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	; Työkierron kutsu
20 LBL 0	; Aliohjelman loppu
21 END PGM TOUCHPROBE MM	

7.5.15 Esimerkki: Suorakulmataskun mittaus ja mittaustuloksen kirjaus pöytäkirjaan



0 BEGIN PGM TOUCHPROBE_2 MM	
1 TOOL CALL 600 Z	; Työkalukutsu, kosketuspää
2 L Z+100 R0 FMAX	; Kosketuspään irtiajo
3 TCH PROBE 423 SUORAK. SIS. MITTAUS ~	
Q273=+50 ;1. AKSELIN KESKIV. ~	
Q274=+40 ;2. AKSELIN KESKIV. ~	
Q282=+90 ;1. SIVUN PITUUS ~	
Q283=+70 ;2. SIVUN PITUUS ~	
Q261=-5 ;MITTAUSKORKEUS ~	
Q320=+2 ;VARMUUSETAISYYS ~	
Q260=+20 ;VARMUUSKORKEUS ~	
Q301=+0 ;AJO VARM.KORKEUDELLE ~	
Q284=+90.15 ;1. SIVUN MAKSIMIRAJA ~	
Q285=+89.95 ;1. SIVUN MINIMIRAJA ~	
Q286=+70.1 ;2. SIVUN MAKSIMIRAJA ~	
Q287=+69.9 ;2. SIVUN MINIMIRAJA ~	
Q279=+0.15 ;1.KESKIP. TOLERANSSI ~	
Q280=+0.1 ;2.KESKIP. TOLERANSSI ~	
Q281=+1 ;MITTAUSPROTOKOLLA ~	
Q309=+0 ;OHJ. SEIS TOL.VIRH. ~	
Q330=+0 ;TYOKALU	
4 L Z+100 R0 FMAX	; Työkalun irtiajo
5 M30	; Ohjelman loppu
6 END PGM TOUCHPROBE_2 MM	

7.6 Aseman kosketus tasossa tai tilassa (#17 / #1-05-1)

7.6.1 Työkierto 3 MITTAUS (#17 / #1-05-1)

ISO-ohjelmointi

NC-syntaksi käytettävissä vain Klartext-tavalla!

Käyttö

Kosketusjärjestelmän työkierto **3** määrittää työkappaleen mielivaltaisen aseman valittavassa kosketussuunnassa. Vastoin kuin muissa kosketustyökierroissa, tässä työkierrossa **3** syötetään suoraan sisään mittausmatka **ETÄIS** ja mittaussyöttöarvo **F**. Mittausarvon määrityksen jälkeen myös vetäytyminen tapahtuu sisäänsyötettävän arvon **MB** mukaan.

Työkierron kulku

1 Kosketusjärjestelmä ajaa hetkellisasemasta sisäänsyötetyllä syöttöarvolla määriteltyyn kosketussuuntaan. Kosketussuunta määritellään työkierrossa polaarikulman avulla.
2 Sen jälkeen kun ohjaus on määrittänyt aseman, kosketusjärjestelmä pysähtyy. Ohjaus tallentaa kosketuskuulan keskipisteen koordinaatit X, Y, Z kolmeen peräkkäiseen Q-parametriin. Ohjaus ei suorita pituus- ja sädekorjauksia. Ensimmäisen tulosparametrin numero määritellään työkierrossa.
3 Sen jälkeen ohjaus ajaa kosketusjärjestelmän kosketussuuntaa vastaan takaisinpäin parametrissa **MB** määritellyn arvon verran.

Ohjeet

Koneen valmistaja tai ohjelmiston asentaja määrittelee kosketustyökierron **3** täsmällisen toimintamuodon niin, että työkiertoa **3** voidaan käyttää tiettyjen kosketustyökiertojen sisällä.

- Tämän työkierron voit suorittaa koneistustiloissa **FUNCTION MODE MILL** ja **FUNCTION MODE TURN**.
- Muissa kosketustyökierroissa vaikuttavat kosketusjärjestelmän tiedot **DIST** (maksimiliikepituus kosketuspisteeseen) ja **F** (kosketussyöttöarvo) eivät vaikuta kosketusjärjestelmän työkierrossa **3**.
- Huomioi, että ohjaus kuvaa aina pääsääntöisesti neljä toisistaan seuraavaa Q-parametria.
- Jos ohjaus ei pysty määrittämään sopivaa kosketuspistettä, NC-ohjelmaa jatketaan ilman virheilmoitusta. Tässä tapauksessa ohjaus osoittaa 4:nnen tulos-parametrin arvoksi -1, jotta voit itse suorittaa vastaavan virhekäsittelyn.
- Ohjaus ajaa kosketusjärjestelmää takaisinpäin enintään vetäytymismatkan **MB** verran, ei kuitenkaan mittauksen aloituspisteen yli. Näin vetäytymisliikkeen aikana ei voi tapahtua törmäystä.

Toiminnolla **FN 17: SYSWRITE ID990 NR6** voit määrittää, vaikuttaako työkierto kosketussisääntulolla X12 vai X13.

Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	PARAMETRINUMERO TULOKSELLE ? Syötä sisään sen Q-parametrin numero, jolle ohjauksen tulee osoittaa ensimmäinen määritetty koordinaatti (X). Arvot Y ja Z ovat suoraan seuraavissa Q-parametreissa. Sisäänsyöttö: **0...1999**
	Kosketusakseli? Syötä sisään akseli, jonka suuntaisesti kosketuksen tulee tapahtua, vahvista näppäimellä **ENT.** Sisäänsyöttö: **X**, **Y** tai **Z**
	Kosketuskulma? Tällä kulmalla määrittelet kosketussuunnan. Kulma perustuu kosketusakseliin. Vahvista näppäimellä **ENT**. Sisäänsyöttö: **-180...+180**
	Maks. mittausalue? Syötä sisään liikepituus, kuinka kauas alkupisteestä kosketusjärjestelmän tulee liikkua, vahvista näppäimellä ENT. Sisäänsyöttö: **0...999999999**
	Syöttonopeuden mittaus Syötä sisään mittaussyöttöarvo yksikössä mm/min. Sisäänsyöttö: **0...3000**
	Maksimi peruutusetäisyys? Kosketussuuntaa vastakkainen liike, jonka mukaan kosketusvarsi vedetään irti. Ohjaus liikuttaa kosketusjärjestelmää takaisinpäin enintään aloituspisteeseen saakka, jotta törmäystä ei voisi tapahtua. Sisäänsyöttö: **0...999999999**
	Peruspistesyst.? (0=OLO/1=REF) Määrittely, tuleeko mittaustulos tallentaa perustuen hetkelliseen koordinaatistoon (**OLO**, voi olla myös siirretty tai kierretty) vai koneen koordinaatistoon (**REF**): **0**: Tee kosketus todellisessa järjestelmässä ja tallenna mittaustulos **OLO**-järjestelmään **1**: Tallenna mittaustulos REF-järjestelmään Tallenna mittaustulos ref-järjestelmään Sisäänsyöttö: **0**, **1**

Apukuva	Parametri
	Virhetapa? (0=POIS/1=PÄÄLLÄ) Määrittely, tuleeko ohjauksen antaa virheilmoitus tai ei, jos kosketusvarsi on taipunut työkierron alussa. Jos valinta on **1**, ohjaus tallentaa neljänteen tulosparametriin arvon **-1** ja jatkaa työkierron käsittelyä: **0**: Virheilmoituksen tulostus **1**: Ei virheilmoituksen tulostusta Sisäänsyöttö: **0**, **1**

Esimerkki

```
11 TCH PROBE 3.0 MITTAUS
12 TCH PROBE 3.1 Q1
13 TCH PROBE 3.2 X KULMA:+15
14 TCH PROBE 3.3 ABST+10 F100 MB1 VERTAILU SYSTEEMI:0
15 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1
```

7.6.2 Työkierto 4 MITTAUS 3D (#17 / #1-05-1)

ISO-ohjelmointi

NC-syntaksi käytettävissä vain Klartext-tavalla!

Käyttö

Kosketusjärjestelmän työkierto **4** määrittää työkappaleen mielivaltaisen aseman vektorilla määriteltävissä olevassa kosketussuunnassa. Vastoin kuin muissa kosketustyökierroissa, tässä työkierrossa **4** syötetään suoraan sisäänkosketusmatka ja kosketussyöttöarvo. Kosketusarvon määrityksen jälkeen myös vetäytyminen tapahtuu sisäänsyötettävän arvon mukaan.

Työkierto **4** on aputyökierto, jota voit käyttää kosketusliikkeisiin halutun kosketusjärjestelmän (TS tai TT) kanssa. Ohjauksessa ei ole käytettävissä yhtään sellaista työkiertoa, jolla kosketusjärjestelmä voitaisiin kalibroida haluttuun kosketussuuntaan.

Työkierron kulku

1 Ohjaus ajaa hetkellisasemasta sisäänsyötetyllä syöttöarvolla määriteltyyn kosketussuuntaan. Kosketussuunta on asetettavissa vektorin avulla (Delta-arvot X, Y ja Z) työkierrossa.
2 Sen jälkeen kun ohjaus on määrittänyt aseman, kosketusliike pysähtyy. Ohjaus tallentaa kosketusaseman koordinaatit X, Y, Z kolmeen peräkkäiseen Q-parametriin. Ensimmäisen parametrin numero määritellään työkierrossa. Kun käytät kosketusjärjestelmää TS, kosketustulosta korjataan kalibroidun keskipistesiirtymän verran.
3 Sen jälleen ohjaus toteuttaa paikoituksen kosketussuuntaa vastaan. Liikematka määritellään parametrissa **MB**, tällöin tehdään liike maksimaalisesti aloitusasemaan.

Huomioi esipaikoituksessa, että ohjaus ajaa kosketuskuulan keskipisteen korjaamattomana.

Ohjeet

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Jos ohjaus ei pysty määrittämään sopivaa kosketuspistettä, neljännen tulosparametrin arvo on -1. Ohjaus **ei** keskeytä ohjelmaa! Huomaa törmäysvaara!

- Varmista, että kaikki kosketuspisteet voidaan saavuttaa.

- Tämän työkierron voit suorittaa koneistustiloissa **FUNCTION MODE MILL** ja **FUNCTION MODE TURN**.
- Ohjaus ajaa kosketusjärjestelmää takaisinpäin enintään vetäytymismatkan **MB** verran, ei kuitenkaan mittauksen aloituspisteen yli. Näin vetäytymisliikkeen aikana ei voi tapahtua törmäystä.
- Huomioi, että ohjaus kuvaa aina pääsääntöisesti neljä toisistaan seuraavaa Q-parametria.

Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	PARAMETRINUMERO TULOKSELLE ? Syötä sisään sen Q-parametrin numero, jolle ohjauksen tulee osoittaa ensimmäinen määritetty koordinaatti (X). Arvot Y ja Z ovat suoraan seuraavissa Q-parametreissa. Sisäänsyöttö: **0...1999**
	Suhteellinen mittausmatka X? X-osuus sille suuntavektorille, jonka suunnassa kosketusjärjestelmän tulee liikkua. Sisäänsyöttö: **-999999999...+999999999**
	Suhteellinen mittausmatka Y? Y-osuus sille suuntavektorille, jonka suunnassa kosketusjärjestelmän tulee liikkua. Sisäänsyöttö: **-999999999...+999999999**
	Suhteellinen mittausmatka Z? Z-osuus sille suuntavektorille, jonka suunnassa kosketusjärjestelmän tulee liikkua. Sisäänsyöttö: **-999999999...+999999999**
	Maks. mittausalue? Syötä sisään liikepituus, kuinka kauan aloituspisteestä kosketusjärjestelmän tulee liikkua suuntavektoria pitkin. Sisäänsyöttö: **-999999999...+999999999**
	Syöttonopeuden mittaus Syötä sisään mittaussyöttöarvo yksikössä mm/min. Sisäänsyöttö: **0...3000**
	Maksimi peruutusetäisyys? Kosketussuuntaa vastakkainen liike, jonka mukaan kosketusvarsi vedetään irti. Sisäänsyöttö: **0...999999999**
	Peruspistesyst.? (0=OLO/1=REF) Määrittely, tuleeko mittaustulos tallentaa perustuen hetkelliseen koordinaatistoon (**OLO**) vai koneen koordinaatistoon (**REF**): **0**: Tallenna mittaustulos **OLO**-järjestelmään **1**: Tallenna mittaustulos **REF**-järjestelmään Sisäänsyöttö: **0**, **1**

Esimerkki

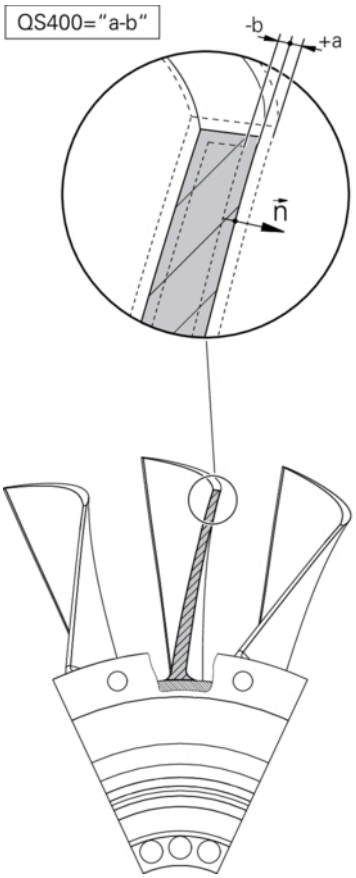
```
11 TCH PROBE 4.0 MITTAUS 3D
12 TCH PROBE 4.1 Q1
13 TCH PROBE 4.2 IX-0.5 IY-1 IZ-1
14 TCH PROBE 4.3 ABST+45 F100 MB50 VERTAILU SYSTEEMI:0
```

7.6.3 Työkierto 444 KOSKETUS 3D (#17 / #1-05-1)

ISO-ohjelmointi
G444

Sovellus

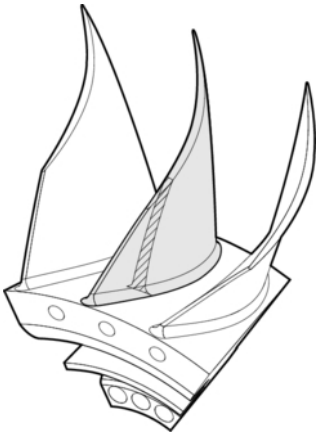
Katso koneen käyttöohjekirjaa!
Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.



Työkierto **444** tarkastaa yksittäisen pisteen osan pinnalla. Tätä työkiertoa käytetään esim. muoto-osien vapaamuitoisten pintojen mittaamiseen. Näin voidaan määrittää, onko osan pinnalla oleva piste asetuskoordinaatteihin verrattuna yli- tai alimittainen. Sen lisäksi käyttäjä voi suorittaa lisätehtäviä, kuten jälkityöstöä.

Työkierto **444** koskettaa alueen haluttuun pisteeseen ja määrittää poikkeaman asetettuihin koordinaatteihin verrattuna. Tässä yhteydessä huomioidaan normaalivektori, joka on määritelty parametrilla **Q581**, **Q582** ja **Q583**. Normaalivektori on kohtisuorassa (ajateltuun) tasoon, jossa asetuskoordinaatti sijaitsee. Normaalivektori on pinnasta poispäin eikä se määrittele kosketusliikettä. Normaalivektori on käytännöllistä määrittää CAD- tai CAM-järjestelmän avulla. Toleranssialue **QS400** määrittelee olo- ja asetuskoordinaattien sallitun poikkeaman normaalivektorin suuntaisesti. Sitä kautta voidaan esim. määritellä, että määritellyn alimitan jälkeen tapahtuu ohjelman pysäytys. Lisäksi ohjaus tulostaa protokollan ja poikkeamat tallennetaan alla esitettyihin Q-parametreihin.

Työkierron kulku



1 Kosketusjärjestelmä lähtee liikkeelle hetkellisasemasta ja siirtyy normaalivektorin pisteeseen, joka sijaitsee seuraavalla etäisyydellä asetuskoordinaateista: Etäisyys = Kosketuskuulan säde + Arvo **SET_UP** taulukosta tchprobe.tp (TNC:\table \tchprobe.tp) + **Q320**. Esipaikoituksessa huomioidaan varmuuskorkeus.

Lisätietoja: "Kosketustyökiertojen käsittely", Sivu 65

2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa asetuskoordinaatteihin. Kosketusliike määritellään arvolla DIST (Ei normaalivektorilla! Normaalivektoria käytetään vain koordinaattien oikeaa laskentaa varten.)

3 Sen jälkeen kun ohjaus on määrittänyt aseman, kosketusjärjestelmä vetäytyy takaisin ja pysähtyy. Ohjaus tallentaa kosketuspisteen määritetyt koordinaatit Q-parametreihin.

4 Sen jälkeen ohjaus ajaa kosketusjärjestelmän kosketussuuntaa vastaan takaisinpäin parametrissa **MB** määritellyn arvon verran.

Tulosparametri

Ohjaus tallentaa kosketusliikkeen tapahtumat seuraaviin parametreihin.

Q-parametrin numero	Merkitys
Q151	Mitattu asema pääakseli
Q152	Sivuakselin mitattu asema
Q153	Työkaluakselin mitattu asema
Q161	Pääakselin mitattu poikkeama
Q162	Sivuakselin mitattu poikkeama
Q163	Työkaluakselin mitattu poikkeama
Q164	Mitattu 3D-poikkeama ■ Pienempi kuin 0: alimitta ■ Suurempi kuin 0: ylimitta
Q183	Työkappaleen tila: ■ - 1 = ei määritelty ■ 0 = hyväksytty ■ 1 = jälkityöstö ■ 2 = hylätty

Protokollatoiminto

Käsittelyn jälkeen laatii protokollan ja tallentaa sen .html-muodossa. Protokollaan kirjataan pää-, sivu- ja työkaluakselin tulokset sekä 3D-poikkeama. Ohjaus tallentaa lokin siihen hakemistoon, jossa myös .h-tiedosto on (mikäli polku on konfiguroitu **FN 16**:een).

Protokolla antaa seuraavat sisällöt pää-, sivu- ja työkaluakselissa:

- Todellinen kosketussuunta (vektorina sisäänsyöttöjärjestelmässä). Vektorin suuruus vastaa tällöin konfiguroitua kosketusliikettä.
- Määritelty asetuskoordinaatti
- (Kun toleranssi **QS400** on määritelty) ja alemman mittapoikkeaman tulostus sekä määritetty poikkeama normaalivektorin suunnassa.
- Määritetty olokoordinaatti
- Arvojen väriesitykset (vihreä on "hyväksytty", oranssi on "jälkityöstö", punainen on "hylätty")

Ohjeet

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Jotta käytettävän kosketusjärjestelmän kanssa saataisiin tarkka tulos, työkiertoa **444** ennen on suoritettava 3D-kalibrointi. 3D-kalibrointiin tarvitaan **3D-ToolComp**. Ohjelmisto-optio
- Työkierto **444** laatii mittausprotokollan ja tallentaa sen .html-muodossa.
- Virheilmoitus annetaan, jos ennen työkierron **444** aktivointia työkiertö **8 PEILAUSPEILAUS**, työkierto **11 MITTAKERROIN** tai työkierto **26 MITTAKERR. (SUUNTA)** on voimassa.
- Kosketuksessa huomioidaan aktiivinen TCPM. Asemien kosketus aktiivisella TCPM:llä on mahdollinen myös silloin, kun **TYÖSTÖTASON KÄÄNTÖ** on epäyhtenäisessä tilassa.
- Jos kone on varustettu ohjatulla karalla, on kulman jälkiseuranta aktivoitava kosketusjärjestelmän taulukossa (**sarake TRACK**). Näin yleensä parannetaan tarkkuutta 3D-kosketusjärjestelmän mittauksessa.
- Työkierto **444** perustaa kaikki koordinaatit sisäänsyöttöjärjestelmään.
- Ohjaus kuvaa luovutusparametrin mitatuilla arvoilla

  Lisätietoja: "Sovellus", Sivu 352
- Q-parametrin **Q183** avulla asetetaan työkappaleen tilaksi Hyväksytty/Jälkityöstö/Hylätty riippumatta parametrista **Q309**.

  Lisätietoja: "Sovellus", Sivu 352

Ohje koneparametreihin liittyen

- Lisäksi parametrin **chkTiltingAxes** (nro 204600) asetuksesta riippuen kosketuksessa tarkastetaan, täsmääkö kiertoakseleiden asetus kääntökulmien (3D-ROT) kanssa. Jos näin ei ole, ohjaus antaa virheilmoituksen.

Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	Q263 1. akselin 1. mittauspiste? Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q264 2. akselin 1. mittauspiste? Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q294 3. akselin 1. mittauspiste? Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti kosketusjärjestelmän akselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q581 Pääakselin pintanormaali? Määrittele tässä pääakselin suuntainen pintanormaali. Pisteen pintanormaalin tulostus tapahtuu yleensä CAD/CAM-järjestelmän avulla. Sisäänsyöttö: **-10...+10**
	Q582 Sivuakselin pintanormaali? Määrittele tässä sivuakselin pintanormaali. Pisteen pintanormaalin tulostus tapahtuu yleensä CAD/CAM-järjestelmän avulla. Sisäänsyöttö: **-10...+10**
	Q583 Työkaluakselin pintanormaali? Määrittele tässä työkaluakselin suuntainen pintanormaali. Pisteen pintanormaalin tulostus tapahtuu yleensä CAD/CAM-järjestelmän avulla. Sisäänsyöttö: **-10...+10**
	Q320 VARMUUSRAJA ? Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. **Q320** vaikuttaa lisäävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen **SET_UP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**
	Q260 VARMUUSKORKEUS ? Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Apukuva	Parametri
	QS400 Toleranssimäärittely? Määrittele tässä toleranssialue, jota työkierto valvoo. Toleranssi määrittelee sallitun poikkeaman pintanormaalin suunnassa. Tämä poikkeama määritetään asetuskoordinaattien ja osan todellisten koordinaattien välillä. (Pintanormaali määritelläänparametreilla **Q581** - **Q583**, asetuskoordinaatit määritellään parametreilla **Q263**, **Q264**, **Q294**) Toleranssiarvo jaetaan normaalivektorista riippuen akseliosiin, katso esimerkki. **Esimerkit** ■ **QS400 ="0.4-0.1"** tarkoittaa: Ylämittapoikkeama = Asetuskoordinaatti +0,4, Alamittapoikkeama = Asetuskoordinaatti -0,1. Työkierrolle on olemassa seuraava toleranssialue: "Asetuskoordinaatti +0.4" ... "Asetuskoordinaatti -0.1". ■ **QS400 ="0.4"** tarkoittaa: Ylämittapoikkeama = Asetuskoordinaatti +0.4, Alamittapoikkeama = Asetuskoordinaatti. Työkierrolle on olemassa seuraava toleranssialue: "Asetuskoordinaatti +0.4" ... "Asetuskoordinaatti -0,1". ■ **QS400 ="-0.1"** tarkoittaa: Ylämittapoikkeama = Asetuskoordinaatti, Alamittapoikkeama = Asetuskoordinaatti -0.1. Työkierrolle on olemassa seuraava toleranssialue: "Asetuskoordinaatti" ... "Asetuskoordinaatti -0.1". ■ **QS400 =" "** tarkoittaa: Ei toleranssin huomiointia. ■ **QS400 ="0"** tarkoittaa: Ei toleranssin huomiointia. ■ **QS400 ="0.1+0.1"** tarkoittaa: Ei toleranssin huomiointia. Sisäänsyöttö: Maks. **255** merkkiä
	Q309 Reaktio toleranssivirheellä? Määrittely, tuleeko ohjauksen antaa virheilmoitus ohjelmankulun poikkeaman yhteydessä. **0**: Jos toleranssi ylittyy, ohjelmanajoa ei keskeytetä, viestiä ei tulosteta **1**: Jos toleranssi ylittyy, ohjelmanajo keskeytetään, viestiä ei tulosteta Jos hetkellisasema pintanormaalivektoria pitkin on asetuskoordinaatin alapuolella, ohjaus antaa ilmoituksen ja keskeyttää NC-ohjelman. Sen seurauksena ei tapahdu virhereaktiota, jos määritetty olokoordinaatti on asetuskoordinaatin yläpuolella. Sisäänsyöttö: **0**, **1**, **2**

Esimerkki

```
11 TCH PROBE 444 KOSKETUS 3D ~
    Q263=+0                 ;1. AKSELIN 1. PISTE ~
    Q264=+0                 ;2. AKSELIN 1. PISTE ~
    Q294=+0                 ;3. AKSELIN 1. PISTE ~
    Q581=+1                 ;PAAAKSELIN NORMAALI ~
    Q582=+0                 ;SIVUAKSELIN NORMAALI ~
    Q583=+0                 ;TYOKALUAKSELIN NORM. ~
    Q320=+0                 ;VARMUUSETÄISYYS ~
    Q260=+100               ;VARMUUSKORKEUS ~
    QS400="1-1"             ;TOLERANSSI ~
    Q309=+0                 ;VIRHEREAKTIO
```

7.7 Työkierron kulkuun vaikuttaminen (#17 / #1-05-1)

7.7.1 Työkierto 441 NOPEA KOSKETUS (#17 / #1-05-1)

ISO-ohjelmointi

G441

Sovellus

Kosketustyökierron **441** avulla voidaan asettaa erilaisia kosketusjärjestelmän parametreja, kuten esim. paikoitussyöttöarvo yleisesti kaikille käytettäville kosketustyökierroille.

Tämä työkierto ei suorita koneen liikkeitä.

Ohjelman keskeytys Q400=1

Parametrilla **Q400 KESKEYTYS** voit keskeyttää työkierron kulun ja näyttää määritetyt tulokset.

Ohjelman keskeytys parametrilla **Q400** vaikuttaa seuraavissa kosketusjärjestelmän työkierroissa:

- Kosketusjärjestelmän työkierrot työkappaleen valvontaan: **421**–**427**, **430** ja **431**
- Työkierto **444 KOSKETUS 3D**
- Kosketusjärjestelmän työkierrot kinematiikan mittaukseen: **45x**
- Kosketusjärjestelmän työkierrot kalibrointiin: **46x**
- Kosketusjärjestelmän työkierrot **14xx**

Työkierrot 421–427, 430 ja 431:

Ohjaus näyttää määritetyt tulokset ohjelman keskeytyksen yhteydessä **FN 16** -näyttötulostuksessa.

Työkierrot 444, 45x, 46x, 14xx:

Ohjaus näyttää automaattisesti määritetyt tulokset ohjelman keskeytyksen yhteydessä HTML-protokollassa polussa: **TNC:\TCHPRlast.html**. HTML-protokollan voi avata työalueella **Dokumentti**.

Ohjeet

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- **END PGM**, **M2**, **M30** palauttaa työkierron **441** yleiset (globaalit) asetukset uudelleen voimaan.
- Työkiertoparametri **Q399** riippuu koneen konfiguraatiosta. Mahdollisuus, että kosketusjärjestelmä voidaan suunnata NC-ohjelmasta, on asetettava käyttöön koneen valmistajan toimesta.
- Myös silloin, kun käytät koneellasi erillistä potentiometriä pikaliikkeeseen ja syöttöliikkeeseen, voit säädellä syöttöliikkeitä parametriasetuksella **Q397**=1 vain potentiometrin avulla.
- Kun **Q371** ei ole yhtä kuin **0** ja kosketusvarsi työkierroissa **14xx** ei ole taittunut, ohjaus päättää työkierron. Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeuteen ja tallentaa työkappaletilan **3** Q-parametriin **Q183**. NC-ohjelma jatkuu.

  Työkappaletila **3**: Kosketusvarsi ei taittunut

Ohje koneparametreihin liittyen

- Koneparametrilla **maxTouchFeed** (nro 122602) koneen valmistaja rajoittaa syöttönopeutta. Tällä koneparametrilla määritellään absoluuttinen, maksimaalinen syöttöarvo.

Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	Q396 Paikoitussyöttöarvo? Määrittele, millä syöttöarvolla kosketusjärjestelmän paikoitusliikkeet suoritetaan. Sisäänsyöttö: **0...99999.999**
	Q397 Esipaik. koneen pikaliikkeellä? Määrittely, ajaako ohjaus kosketusjärjestelmän esipaikoituksessa syöttöarvolla **FMAX** (koneen pikaliike): **0**: Esipaikoitus koneparametrin **Q396** syöttöarvolla **1**: Esipaikoitus pikaliikkeellä **FMAX** Sisäänsyöttö: **0**, **1**
	Q399 Kulman ohjaus (0/1)? Määrittely, tuleeko ohjauksen suunnata kosketusjärjestelmä ennen jokaista kosketusliikettä: **0**: Ei suuntausta **1**: Karan suuntaus ennen jokaista kosketusliikettä (korottaa tarkkuutta) Sisäänsyöttö: **0**, **1**
	Q400 Automaattinen keskeytys? Sen määrittely, onko ohjauksen keskeytettävä ohjelmanajo ja tuotava mittaustulos näyttöön jokaisen kosketusjärjestelmän työkierron jälkeen: **0**: Ohjelmanajoa ei keskeytetä silloinkaan, kun kyseisessä kosketustyökierrossa on valittu mittaustulosten tulostaminen näytölle. **1**: Ohjelmanajon keskeytys, mittaustulosten tulostaminen näytölle. Voit sen jälkeen jatkaa ohjelmaa **NC-käynnistyksellä**. Sisäänsyöttö: **0**, **1** **Lisätietoja:** "Ohjelman keskeytys Q400=1", Sivu 357
	Q371 Kosketuspistettä ei saavutettu? Sen määrittely, miten ohjaus menettelee, jos kosketusvarsi ei ole taittunut kosketusjärjestelmätaulukon arvon **DIST** sisällä. **0**: Ohjaus keskeyttää NC-ohjelman ja antaa virheilmoituksen, jonka mukaan kosketuspistettä ei voi saavuttaa. Tämä menettely on valittu vakiona. **1**: Ohjaus näyttää varoituksen ja päättää kosketustyökierron. NC-ohjelma jatkuu. Toimii vain **14xx**-työkierroissa. **2**: Ohjaus ei näytä varoitusta ja päättää kosketustyökierron. NC-ohjelma jatkuu. Toimii vain **14xx**-työkierroissa. Sisäänsyöttö: **0**, **1**, **2**

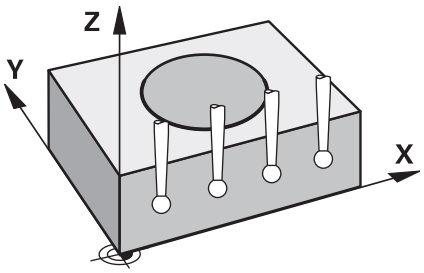
Esimerkki

```
11 TCH PROBE 441 NOPEA KOSKETUS ~
    Q396=+3000              ;PAIKOITUSSYOTTOARVO ~
    Q397=+0                 ;SYOTTOARVON VALINTA ~
    Q399=+1                 ;KULMAN OHJAUS ~
    Q400=+1                 ;KESKEYTYS ~
    Q371=+0                 ;KOSK.PISTEEN REAKTIO
```

7.7.2 Työkierto 1493 KOSKETUS EKSTRUSION (#17 / #1-05-1)

ISO-ohjelmointi
G1493

Sovellus



Työkierrolla **1493** voidaan tiettyjen koneistustyökiertojen kosketuspisteet toistaa suoraa pitkin. Sinä määrittelet työkierron suunnan, pituuden ja toistojen lukumäärän.

Toistojen kautta pääset mm. tekemään useita mittauksia eri korkeuksilla määrittääksesi työkalun taipumasta johtuvat poikkeamat. Voit myös käyttää ekstruusiota kosketustarkkuuden parantamiseen. Voit määrittää työkappaleen tai karkeiden pintojen likaantumiset paremmin useilla mittauspisteillä.

Jos haluat aktivoida toistot tietyissä kosketuspisteissä, sinun on määritettävä työkierto **1493** ennen kosketustyökiertoa. Määrittelystä riippuen tämä työkierto pysyy aktiivisena vain seuraavan työkierron tai koko NC-ohjelman ajan. Ohjaus tulkitsee ekstruusion sisäänsyötön koordinaattijärjestelmässä **I-CS**.

Seuraavat työkierrot voivat suorittaa ekstruusion.

- **KOSKETUS TASOON** (Työkierto **1420**, DIN/ISO: **G1420**) (#17 / #1-05-1), katso Sivu 178
- **KOSKETUS REUNAAN** (Työkierto **1410**, DIN/ISO: **G1410**) (#17 / #1-05-1), katso Sivu 145
- **KOSKETUS KAHTEEN KAAREEN** (Työkierto **1411**, DIN/ISO: **G1411**) (#17 / #1-05-1), katso Sivu 152
- **KOSKETUS VINOON REUNAAN** (Työkierto **1412**, DIN/ISO: **G1412**) (#17 / #1-05-1), katso Sivu 161
- **KOSKETUS LEIKKAUSPISTEESEEN** (Työkierto **1416**, DIN/ISO: **G1416**) (#17 / #1-05-1), katso Sivu 169
- **KOSKETUS ASEMAAN** (Työkierto **1400**, DIN/ISO: **G1400**) (#17 / #1-05-1), katso Sivu 258
- **KOSKETUS YMPYRAAN** (Työkierto **1401**, DIN/ISO: **G1401**) (#17 / #1-05-1), katso Sivu 263
- **PROBE SLOT/RIDGE** (Työkierto **1404**, DIN/ISO: **G1404**) (#17 / #1-05-1), katso Sivu 272
- **PROBE POSITION OF UNDERCUT** (Työkierto **1430**, DIN/ISO: **G1430**) (#17 / #1-05-1), katso Sivu 277
- **PROBE SLOT/RIDGE UNDERCUT** (Työkierto **1434**, DIN/ISO: **G1434**) (#17 / #1-05-1), katso Sivu 282

Tulosparametri Q

Ohjaus tallentaa kosketusjärjestelmän työkierron tulokset seuraaviin Q-parametreihin:

Q-parametrin numero	Merkitys
Q970	Maksimaalinen poikkeama ihanteelliseen viivaan kosketuspisteessä 1
Q971	Maksimaalinen poikkeama ihanteelliseen viivaan kosketuspisteessä 2
Q972	Maksimaalinen poikkeama ihanteelliseen viivaan kosketuspisteessä 3
Q973	Maksimaalinen poikkeama halkaisijalle 1
Q974	Maksimaalinen poikkeama halkaisijalle 2

Tulosparametri QS

Ohjaus tallentaa QS-parametreihin **QS97x** ekstruusion kaikkien mittauspisteiden yksittäiset tulokset. Jokainen tulos on kymmenen merkkiä pitkä. Tulokset on erotettu toisistaan välilyönnillä.

Esimerkki: **QS970 = 0.12345678 -1.1234567 -2.1234567 -3.1234567**

QS-parametrin numero	Merkitys
QS970	Ekstruusion kosketuspisteen 1 tulokset
QS971	Ekstruusion kosketuspisteen 2 tulokset
QS972	Ekstruusion kosketuspisteen 3 tulokset
QS973	Ekstruusion halkaisijan 1 tulokset
QS974	Ekstruusion halkaisijan 2 tulokset

Voit muuntaa yksittäiset tulokset NC-ohjelmassa numeroarvoiksi merkkijononkäsittelyn avulla ja käyttää niitä esimerkiksi arvioinneissa.

Esimerkki:

Kosketusjärjestelmän työkierto antaa seuraavat tulokset QS-parametrissa **QS970**:

QS970 = 0.12345678 -1.1234567

Seuraavassa esimerkissä on kuvattu, miten voit muuntaa määritetyt tulokset numeroarvoiksi.

11 QS0 = SUBSTR (SRC_QS970 BEG0 LEN10)	; Parametrin **QS970** ensimmäisen tuloksen lukeminen
12 QL1 = TONUMB (SRC_QS0)	; Parametrin **QS0** aakkosnumeerisen arvon muuntaminen numeroarvoksi ja kohdistaminen parametriin **QL0**
13 QS0 = SUBSTR (SRC_QS970 BEG11 LEN10)	; Parametrin **QS970** toisen tuloksen lukeminen
14 QL2 = TONUMB (SRC_QS0)	; Parametrin **QS0** aakkosnumeerisen arvon muuntaminen numeroarvoksi ja kohdistaminen parametriin **QL2**

Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja Ohjelmointi ja testaus

Pöytäkirjatoiminto

Käsittelyn jälkeen ohjaus laatii protokollan ja tallentaa sen HTML-tiedostona. Protokolla sisältää 3D-poikkeaman tulokset graafisesti ja taulukkomuodossa. Ohjaus tallentaa protokollan samaan kansioon, jossa myös NC-ohjelma on.

Protokolla sisältää työkierron mukaan seuraavan sisällön pää-, sivu- ja työkaluakselilla tai ympyrän keskipisteellä ja halkaisijalla:

- Todellinen kosketussuunta (vektorina sisäänsyöttöjärjestelmässä). Vektorin suuruus vastaa tällöin konfiguroitua kosketusliikettä.
- Määritelty asetuskoordinaatti
- Ylempi ja alempi mittapoikkeama sekä määritetty poikkeama normaalivektorilla
- Määritetty olokoordinaatti
- Arvojen värillinen esitys:
  - Vihreä: Hyväksytty
  - Oranssi: Jälkityöstö
  - Punainen: Hylkäys
- Ekstruusiopisteet:

  Vaaka-akseli edustaa ekstruusiosuuntaa. Siniset pisteet ovat yksittäisiä mittauspisteitä. Punaiset viivat osoittavat mittausten ala- ja ylärajoja. Jos arvo ylittää määritetyn toleranssin, ohjaus värittää grafiikan alueen punaiseksi.

Ohjeet

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Jos **Q1145>0** ja **Q1146=0**, ohjaus suorittaa ekstruusiopisteiden lukumäärän samassa paikassa.
- Kun teet ekstruusion työkierrolla **1401 KOSKETUS YMPYRAAN**, **1411 KOSKETUS KAHTEEN KAAREEN** tai **1404 PROBE SLOT/RIDGE**, ekstruusiosuunnan on oltava **Q1140=+3**. Muuten ohjaus antaa virheilmoituksen.
- Jos määrität kosketusjärjestelmän työkierrossa parametrin **VASTAANOTTOASEMA Q1120>0**, ohjaus korjaa peruspistettä poikkeamien keskiarvolla. Ohjaus laskee tämän keskiarvon kaikista kosketuskohteista mitatuista ekstruusiopisteistä ohjelmoidun parametrin **VASTAANOTTOASEMA Q1120** mukaisesti.

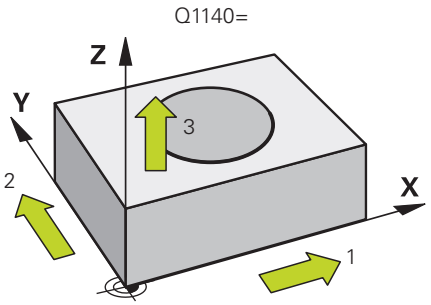
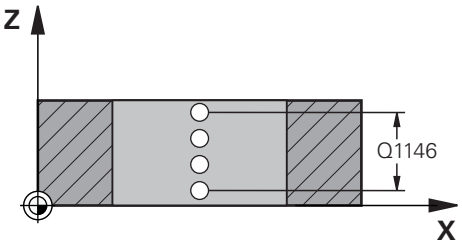
  Esimerkki:

  - Kosketuspisteen 1 asetusasema: 2,35 mm
  - Tulokset: **QS970** = 2,30000000 2,35000000 2,40000000 2,50000000

    Keskiarvo: 2,387500000 mm

    Peruspiste korjataan keskiarvolla asetusasemaan nähden eli arvolla 0,0375 mm.

Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	**Q1140 Ekstruusion (1-3) suunta?** **1:** Ekstruusio pääakselin suunnassa **2:** Ekstruusio sivuakselin suunnassa **3:** Ekstruusio työkaluakselin suunnassa Sisäänsyöttö: **1**, **2**, **3**
	Q1145 Ekstruusiopisteiden lukumäärä? Mittauspisteiden lukumäärä, jolla työkierto toistaa ekstruusiopituuden **Q1146** wiederholt. Sisäänsyöttö: **1...99**
	**Q1146 Ekstruusion pituus?** Pituus, jolla mittaus toistetaan: Sisäänsyöttö: **-99...+99**
	Q1149 Ekstruusio: Modaalinen kestoikä? Työkierron vaikutus: **0:** Ekstrusio vaikuttaa seuraavaan työkiertoon. **1:** Ekstruusio vaikuttaa NC-ohjelman loppuun saakka. Sisäänsyöttö: **-99...+99**

Esimerkki

```
11 TCH PROBE 1493 KOSKETUS EKSTRUSION ~
    Q1140=+3          ;EKSTRUUSIOSUUNTA ~
    Q1145=+1          ;EKSTRUUSIOPISTEET ~
    Q1146=+0          ;EKSTRUUSION PITUUS ~
    Q1149=+0          ;MODAALINEN EKSTRUUSIO
```

8

Kosketus-järjestelmän työkierrot työkalulle (#17 / #1-05-1)

8.1 Yleiskuvaus

Jyrsintätyökalujen mittaus

Työkierto		Kutsu	Lisätietoja
481	**TYOKALUN PITUUS** (#17 / #1-05-1) ■ Työkalun pituuden mittaus	**DEF**-aktiivinen	Sivu 372
482	**TYOKALUN SADE** (#17 / #1-05-1) ■ Työkalun säteen mittaus	**DEF**-aktiivinen	Sivu 375
483	**TYOKALUN MITTAUS** (#17 / #1-05-1) ■ Työkalun pituuden ja säteen mittaus	**DEF**-aktiivinen	Sivu 379

8.2 Perusteet

8.2.1 Sovellus

Työkalukosketusjärjestelmän ja työkalun mittaustyökiertojen avulla ohjaus mittaa työkalut automaattisesti: Ohjaus tallentaa pituuden ja säteen korjausarvot työkalutaulukkoon ja laskee ne automaattisesti kosketustyökierron lopussa. Käytettävissä ovat seuraavat mittaustavat:

- Työkalun mittaus paikallaan olevalla työkalulla
- Työkalun mittaus pyörivällä työkalulla
- Yksittäisterän mittaus

Käytetyt aiheet

- Työkappalekosketusjärjestelmän kalibrointi
  Lisätietoja: "Työkalun kosketusjärjestelmän kalibrointi (#17 / #1-05-1)", Sivu 96

8.2.2 Työkalun mittaus, jos pituus on 0

Noudata koneen käyttöohjekirjaa!
Valinnaisella koneparametrilla **maxToolLengthTT** (nro 122607) koneen valmistaja voi määrittää työkalun enimmäispituuden työkalun mittaustyökierroissa.

HEIDENHAIN suosittelee määrittämään työkaluille niiden todelliset pituudet aina, kun se on mahdollista.

Työkalun mittaustyökierroilla työkalut mitataan automaattisesti. Voit mitata myös työkaluja, joiden pituudeksi **L** on määritetty 0 työkalutaulukkoon. Tätä varten koneen valmistajan on määritettävä työkalun enimmäispituuden arvo valinnaisella koneparametrilla **maxToolLengthTT** (nro 122607). Ohjaus käynnistää haun, jonka aikana työkalun todellinen pituus määritetään karkeasti ensimmäisessä vaiheessa. Lopuksi tehdään tarkka mittaus.

Työkierron kulku

1 Työkalu ajaa varmuuskorkeuteen keskitetysti kosketusjärjestelmän yläpuolella.
Varmuuskorkeus vastaa valinnaisen koneparametrin **maxToolLengthTT** (nro 122607) arvoa.
2 Ohjaus tekee karkean mittauksen karan pysyessä paikallaan.
Karan ollessa paikallaan ohjaus käyttää mittauksessa kosketussyöttöarvoa koneparametrista **probingFeed** (nro 122709).
3 Ohjaus tallentaa karkeasti mitatun pituuden.
4 Ohjaus tekee työkalun mittaustyökierrosta saatujen arvojen perusteella tarkan mittauksen.

Ohjeet

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Jos koneen valmistaja ei määritä valinnaista koneparametria **maxToolLengthTT** (nro 122607), työkalun hakua ei tapahdu. Ohjaus paikoittaa työkalun alustavasti pituuden arvolla 0. Huomaa törmäysvaara!

- Huomioi koneen käyttöohjekirjassa annettu koneparametrin arvo.
- Määritä työkalujen todellinen pituus **L**.

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Jos työkalu on valinnaisen koneparametrin **maxToolLengthTT** (nro 122607) arvoa pidempi, se aiheuttaa törmäysvaaran!

- Huomioi koneen käyttöohjekirjassa annettu koneparametrin arvo.

8.2.3 Koneparametrin asetus

- Kosketusjärjestelmän työkierrot **480**, **481**, **482**, **483**, **484** voidaan piilottaa valinnaisella koneparametrilla **hideMeasureTT** (nro 128901).

Ohjelmointi- ja käyttöohjeet:

- Ennen kuin työskentelet kosketustyökierroilla, testaa kaikki koneparametrit, jotka on määritelty kohdissa **ProbeSettings** > **CfgTT** (nro 122700) ja **CfgTTRoundStylus** (Nr. 114200) tai **CfgTTRectStylus** (nro 114300).
- Karan ollessa paikallaan ohjaus käyttää mittauksessa kosketussyöttöarvoa parametrista **probingFeed** (nro 122709).

Karan kierrosluvun asetus

Pyörivän työkalun mittauksessa ohjaus laskee karan kierrosluvun ja kosketussyöttöarvon automaattisesti.

Tällöin karan kierrosluku määräytyy seuraavasti:

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

Lyhenne	Määrittely
n	Kierrosluku [r/min]
maxPeriphSpeedMeas	Suurin sallittu kehänopeus [m/min]
r	Aktiivinen työkalun säde [mm]

Syöttöarvon asetus

Kosketussyöttöarvo määräytyy seuraavasti:

v = mittaustoleranssi • n

Lyhenne	Määrittely
v	Kosketussyöttöarvo [mm/min]
Mittatoleranssi	Mittaustoleranssi [mm] riippuen parametrista **maxPeriphSpeedMeas**
n	Kierrosluku [r/min]

Parametrilla **probingFeedCalc** (nro 122710) määritellään kosketussyöttöarvon laskenta. Ohjaus tarjoaa seuraavat asetusvaihtoehdot:

- **ConstantTolerance**
- **VariableTolerance**
- **ConstantFeed**

ConstantTolerance:

Mittaustoleranssi säilyy vakiona – riippumatta työkalun säteestä. Erittäin suurilla työkaluilla kosketussyöttöarvo pienenee kuitenkin nollaan. Edellä olevan mukaisesti näin tapahtuu, mitä pienemmäksi valitset suurimman sallitun kehänopeuden (**maxPeriphSpeedMeas** nro 122712) ja sallitun toleranssin (**measureTolerance1** nro 122715).

- **VariableTolerance**:

VariableTolerance:

Mittaustoleranssi muuttuu työkalun säteen mukaan. Tämä varmistaa turvallisen kosketussyöttöarvon, kun työkalun säde on suuri. Ohjaus muuttaa mittaustoleranssia seuraavan taulukon mukaan:

Työkalun säde	Mittatoleranssi
... 30 mm	**measureTolerance1**
30 ... 60 mm	2 • **measureTolerance1**
60 ... 90 mm	3 • **measureTolerance1**
90 ... 120 mm	4 • **measureTolerance1**

ConstantFeed:

Kosketussyöttöarvo säilyy vakiona, tosin mittausvirhe suurenee lineaarisesti työkalun säteen kasvaessa:

Mittaustoleranssi = (r • **measureTolerance1**)/ 5 mm), jossa

Lyhenne	Määrittely
r	Aktiivinen työkalun säde [mm]
measureTolerance1	Suurin sallittu mittausvirhe

Yhdensuuntaisakselin ja kinematiikan muutosten huomioinnin asetus

Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Valinnaisella koneparametrilla **calPosType** (nro 122606) koneen valmistaja määrittää, huomioiko ohjaus yhdensuuntaisakselin aseman ja kinematiikan muutokset kalibroinnin ja mittauksen yhteydessä. Esimerkiksi päänvaihto voi olla kinematiikan muutos.

Kosketus apu- tai yhdensuuntaisakselilla ei onnistu valinnaisen koneparametrin **calPosType** (nro 122606) asetuksesta riippumatta.

Jos koneen valmistaja muuttaa valinnaisen koneparametrin asetusta, sinun on kalibroitava työkalun kosketusjärjestelmä uudelleen.

8.2.4 Tietojen antaminen työkalutaulukkoon jyrsintätyökaluilla

Lyh.	Sisäänsyötöt	Dialogi
CUT	Työkalun terien lukumäärä automaattista työkalun mittausta tai lastuamisarvojen laskemista varten (enint. 20 terää)	**KULMIEN LUKUMÄÄRÄ ?**
LTOL	Työkalun pituuden sallittu poikkeama kulumisen havaitsemisen yhteydessä automaattista työkalun mittausta varten. Jos annettu arvo ylitetään, ohjaus estää työkalun käytön sarakkeessa **TL** (tila **L**). Sisäänsyöttö: **0.0000...5.0000**	**KULUTUS-TOLERANSSI: PITUUS ?**

Lyh.	Sisäänsyötöt	Dialogi
RTOL	Työkalun säteen sallittu poikkeama kulumisen havaitsemisen yhteydessä automaattista työkalun mittausta varten. Jos annettu arvo ylitetään, ohjaus estää työkalun käytön sarakkeessa **TL** (tila **L**). Sisäänsyöttö: **0.0000...5.0000**	**KULUTUS-TOLERANSSI: SÄDE ?**
DIRECT.	Työkalun terän suunta automaattista työkalun mittausta varten pyörivällä työkalulla. Sisäänsyöttö: **-**, **+**	**Terän suunta (M3 = -)?**
R-OFFS	Työkalun paikoitusasema pituuden mittausta varten, siirtymä kosketuselementin keskipisteen ja työkalun keskipisteen välillä automaattista työkalun mittausta varten. Esiasetus: Ei syötettyä arvoa (siirtymä = työkalun säde) Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**	**TYÖKALUTIETO: SÄDE?**
L-OFFS	Työkalun paikoitusasema säteen mittausta varten, etäisyys kosketuselementin yläreunan ja työkalun keskipisteen välillä automaattista työkalun mittausta varten. Vaikuttaa koneparametrin **offsetToolAxis** (nro 122707) lisäksi. Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**	**TYÖKALUTIETO: PITUUS?**
LBREAK	Työkalun pituuden sallittu poikkeama rikkoutumisen tunnistuksen yhteydessä automaattista työkalun mittausta varten. Jos annettu arvo ylitetään, ohjaus estää työkalun käytön sarakkeessa **TL** (tila **L**). Sisäänsyöttö: **0.0000...9.0000**	**RIKKO-TOLERANSSI: PITUUS ?**
RBREAK	Työkalun säteen sallittu poikkeama rikkoutumisen tunnistuksen yhteydessä automaattista työkalun mittausta varten. Jos annettu arvo ylitetään, ohjaus estää työkalun käytön sarakkeessa **TL** (tila **L**). Sisäänsyöttö: **0.0000...9.0000**	**RIKKO-TOLERANSSI: SÄDE ?**

Esimerkkejä kierretyyppisille työkaluille

Työkalun tyyppi	CUT	R-OFFS	L-OFFS
Pora	Ei toimintoa	0: Siirtoa ei tarvita, koska mitataan poran kärki.	
Varsijyrsin	4: neljä terää	R: Siirto tarvitaan, koska työkalun halkaisija on suurempi kuin TT-kiekon halkaisija.	0: Lisäsiirtoa ei tarvita säteen mittauksessa, Siirtymä otetaan parametrista **offsetToolAxis** (nro 122707)

Työkalun tyyppi	CUT	R-OFFS	L-OFFS
Pallojyrsin halkaisijalla 10 mm	4: neljä terää	0: Siirtoa ei tarvita, koska mitataan pallon etelänapa.	5: Halkaisijalla 10 mm määritellään työkalun säde siirtymänä. Jos näin ei ole, pallojyrsimen halkaisija mitataan liian kaukaa alapuolelta. Työkalun halkaisija ei täsmää.

8.3 Jyrsintätyökalujen mittaus (#17 / #1-05-1)

8.3.1 Työkierto 481 TYOKALUN PITUUS (#17 / #1-05-1)

ISO-ohjelmointi
G481

Sovellus

Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Ohjelmoi työkalun pituuden mittausta varten kosketusjärjestelmän työkierto **482** (). Syöttöparametreilla voit määrittää työkalun pituuden kolmella eri tavalla:

- Jos työkalun halkaisija on suurempi kuin TT-järjestelmän mittauspinnan halkaisija, tällöin mitataan pyörivällä työkalulla.
- Jos työkalun halkaisija on pienempi kuin TT-järjestelmän mittauspinnan halkaisija tai kun mittaat poran tai pallojyrsimen halkaisijaa, tällöin mitataan paikallaan olevalla työkalulla.
- Jos työkalun halkaisija on suurempi kuin TT-järjestelmän mittauspinnan halkaisija, tällöin suoritetaan yksittäisterien mittaus paikallaan olevalla työkalulla.

Työnkulku „Mittaus pyörivällä työkalulla„

Pisimmän terän määrittämiseksi mitattava työkalu siirretään ensin kosketusjärjestelmän keskipisteeseen ja ajetaan sen jälkeen pyörien TT-järjestelmän mittauspintaan. Siirtymä ohjelmoidaan työkalutaulukossa työkalun siirtymän kohdassa: Säde (**R-OFFS**).

Työnkulku ”mittauksessa paikallaan olevalla työkalulla“ (esim. pora)

Mitattava työkalu ajetaan keskitetysti mittauspinnan yläpuolelle. Sen jälkeen se ajetaan karan ollessa paikallaan TT-järjestelmän mittauspintaan. Tätä mittausta varten työkalutaulukon kohtaan Työkalun siirtymä: Säde (**R- OFFS**) syötetään arvoksi "0".

Yksittäisterän mittauksen toiminnankulku

Ohjaus paikoittaa mitattavan työkalun sivuttain kosketuspään eteen. Tällöin työkalun otsapinta on kosketuspään yläreunan alapuolella kuten parametrissa **offsetToolAxis** (nro 122707) on määritelty. Työkalutaulukon kohdassa Työkalun siirtymä: Pituus (TT: **L-OFFS**) voit asettaa lisäsiirtymän. Ohjaus koskettaa pyörivää työkalua säteen suuntaisesti määrittääkseen aloituskulman yksittäisterän mittaukselle. Sen jälkeen mitataan jokaisen terän pituus muuttamalla karan suuntausta.

Ohjeet

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Jos **stopOnCheck** (nro 122717) muutetaan asetukseen **FALSE**, ohjaus ei arvioi tulosparametria **Q199**. NC-ohjelmaa ei pysäytetä rikkotoleranssin ylittyessä. Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Muuta **stopOnCheck** (nro 122717) asetukseen **TRUE**.
- ▶ Tarvittaessa varmista, että rikkotoleranssin ylittyessä NC-ohjelma pysähtyy itsestään.

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ennenkuin mittaat työkalun ensimmäistä kertaa, syötä sisään kunkin työkalun likimääräinen säde, likimääräinen pituus, terien lukumäärä ja lastuamissuunta työkalutaulukkoon TOOL.T.
- Yksittäisterän mittaus voidaan suorittaa työkalulle, jossa on **enintään 20 lastuavaa terää**.
- Työkierto **481** ei tue sorvaus- ja oikaisutyökaluja eikä kosketusjärjestelmiä.

Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	Q340 Työkalumittauksen tila (0/-2)? Määrittely, tuleeko määritetyt tiedot syöttää työkalutaulukkoon. **0:** Mitattu työkalun pituus syötetään työkalutaulukon TOOL.T muistipaikkaan L ja sille asetetaan työkalukorjaus DL=0. Jos työkalutaulukkoon TOOL.T on jo valmiiksi arvo, se korvataan. **1:** Mitattua pituutta verrataan työkalumuistin TOOL.T työkalun pituuteen. Ohjaus laskee poikkeaman siirtää tämän arvon työkalutaulukon TOOL.T Delta-arvoon DL. Lisäksi on käytettävissä poikkeama myös Q-parametrissa **Q115**. Jos Delta-arvo on suurempi kuin työkalun pituuden sallittu kulumis- tai rikkotoleranssi, tällöin ohjaus asettaa työkalulle eston (Tila L työkalutaulukossa TOOL.T) **2:** Mitattua pituutta verrataan työkalumuistin TOOL.T työkalun pituuteen. Ohjaus laskee poikkeaman ja kirjoittaa arvon Q-parametriin **Q115**. Työkalutaulukossa ei ole merkintää kohdassa L tai DL. Sisäänsyöttö: **0**, **1**, **2**
	Q260 VARMUUSKORKEUS ? Karan akselin asema, jossa ei tapahdu törmäystä työkappaleeseen tai kiinnittimeen. Varmuuskorkeus perustuu voimassa olevaan työkappaleen peruspisteeseen. Jos syötät sisään niin pienen varmuuskorkeuden arvon, että työkalun kärki jäisi levyn yläreunan alapuolelle, ohjaus paikoittaa työkalun automaattisesti levyn yläpuolelle (varmuusalue parametrista **safetyDistStylus**). Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q341 KULMIEN KOSKETUS? 0=EI/1=K Määrittele, suoritetaanko yksittäisterän mittaus vai ei (enintään 20 terää mitattavissa) Sisäänsyöttö: **0**, **1**

Esimerkki

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 481 TYOKALUN PITUUS ~
    Q340=+1              ;TARKASTUS ~
    Q260=+100            ;VARMUUSKORKEUS ~
    Q341=+1              ;KULMIEN KOSKETUS
```

8.3.2 Työkierto 482 TYOKALUN SADE (#17 / #1-05-1)

ISO-ohjelmointi
G482

Sovellus

Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Ohjelmoi työkalun säteen mittausta varten kosketusjärjestelmän työkierto **482**. Sisäänsyöttöparametrin avulla voit määrätä työkalun säteen mittauksella kaksi tapaa:

- Mittaus pyörivällä työkalulla
- Mittaus pyörivällä työkalulla ja sen jälkeen yksittäisterän mittaus

Ohjaus paikoittaa mitattavan työkalun sivuttain kosketuspään eteen. Tällöin jyrsimen otsapinta on kosketuspään yläreunan alapuolella kuten parametrissa **offsetToolAxis** (nro 122707) on määritelty. Ohjaus koskettaa pyörivää työkalua säteen suuntaisesti.

Jos lisäksi halutaan suorittaa yksittäisterän mittaus, kaikkien terien säteet mitataan karan suuntausta aina kunkin mittauksen jälkeen muuttaen.

Lisätietoja: "Ohjeita yksittäisterän mittaukseen Q341=1", Sivu 376

Ohjeet

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Jos **stopOnCheck** (nro 122717) muutetaan asetukseen **FALSE**, ohjaus ei arvioi tulosparametria **Q199**. NC-ohjelmaa ei pysäytetä rikkotoleranssin ylittyessä. Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Muuta **stopOnCheck** (nro 122717) asetukseen **TRUE**.
- ▶ Tarvittaessa varmista, että rikkotoleranssin ylittyessä NC-ohjelma pysähtyy itsestään.

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ennenkuin mittaat työkalun ensimmäistä kertaa, syötä sisään kunkin työkalun likimääräinen säde, likimääräinen pituus, terien lukumäärä ja lastuamissuunta työkalutaulukkoon TOOL.T.
- Työkierto **482** ei tue sorvaus- ja oikaisutyökaluja eikä kosketusjärjestelmiä.

Ohje koneparametreihin liittyen

- Koneparametrilla **probingCapability** (nro 122723) koneen valmistaja määrittelee työkierron toimintotavat. Parametrilla voidaan ennen kaikkea mitata työkalun pituus karan ollessa paikallaan ja samanaikaisesti estää työkalun säteen ja yksittäisterän mittaus.
- Lieriön muotoiset timanttipäällystetyt työkalut voidaan mitata karan ollessa paikallaan. Sitä varten täytyy työkalutaulukossa määritellä terien lukumäärän **CUT** arvoksi 0 ja sovittaa koneparametri **CfgTT** sen mukaisesti. Katso koneen käyttöohjekirjaa

Ohjeita yksittäisterän mittaukseen Q341=1

OHJE

Varoitus, työkalun ja työkappaleen vaara!

Yksittäisterän mittaus suurella kiertokulmalla varustettujen työkalujen kohdalla voi johtaa siihen, että ohjaus ei välttämättä tunnista rikkoutumista tai kulumista. Tällöin seuraavissa koneistuksissa työkalut ja työkappaleet voivat vahingoittua.

- Tarkista työkappaleen mitat esimerkiksi työkappaleen kosketusjärjestelmällä.
- Tarkista työkalu silmämääräisesti rikkoutumisen varalta.

Jos kiertokulman yläraja ylittyy, yksittäisterän mittausta ei saa suorittaa.

Jos työkalujen terät ovat jakautuneet tasaisesti, voit määrittää kiertokulman ylärajan seuraavasti:

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

Lyhenne	Määrittely
ε	Kiertokulman yläraja
h[tt]	Työkalun kosketusjärjestelmän kosketuselementin korkeus
R	Työkalun säde
x	Työkalun hampaiden lukumäärä

Jos työkalujen terät eivät ole jakautuneet tasaisesti, kiertokulman ylärajan laskentaan ei ole laskukaavaa. Jotta rikkoutumisilta vältytään, tarkista nämä työkalut silmämääräisesti. Kulumisen voi määrittää epäsuorasti mittaamalla työkappaleen.

OHJE

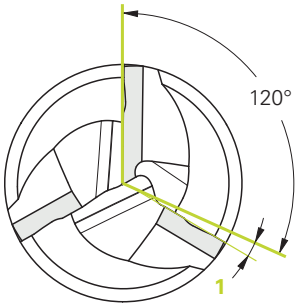
Varoitus, aineelliset vahingot mahdollisia!

Yksittäisterän mittaus sellaisten työkalujen kohdalla, joiden terät ovat jakautuneet epätasaisesti, voi johtaa siihen, että ohjaus tunnistaa virheellisesti kulumista. Mitä suurempia kulmapoikkeama ja työkalun säde ovat, sitä todennäköisemmin näin tapahtuu. Jos ohjaus korjaa työkalun väärin yksittäisterän mittauksen jälkeen, se voi johtaa työkappaleen hylkäykseen.

- Tarkista työkappaleen mitat seuraavien koneistusten yhteydessä.

Yksittäisterän mittaus sellaisten työkalujen kohdalla, joiden terät ovat jakautuneet epätasaisesti, voi johtaa siihen, että ohjaus tunnistaa virheellisesti rikkoutumisen ja estää työkalun käytön.

Mitä suurempia kulmapoikkeama **1** ja työkalun säde ovat, sitä todennäköisemmin näin tapahtuu.



1 Kulmapoikkeama

Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	Q340 Työkalumittauksen tila (0/-2)? Määrittely, tuleeko määritetyt tiedot syöttää työkalutaulukkoon. **0:** Mitattu työkalun säde syötetään työkalutaulukon TOOL.T muistipaikkaan R ja sille asetetaan työkalukorjaus DR=0. Jos työkalutaulukkoon TOOL.T on jo valmiiksi arvo, se korvataan. **1:** Mitattua työkalun sädettä verrataan työkalumuistin TOOL.T työkalun säteeseen. Ohjaus laskee poikkeaman siirtää tämän arvon työkalutaulukon TOOL.T Delta-arvoon DR. Lisäksi on käytettävissä poikkeama myös Q-parametrissa **Q116**. Jos Delta-arvo on suurempi kuin työkalun säteen sallittu kulumis- tai rikkotoleranssi, tällöin ohjaus asettaa työkalulle eston (Tila L työkalutaulukossa TOOL.T) **2:** Mitattua työkalun sädettä verrataan työkalumuistin TOOL.T työkalun säteeseen. Ohjaus laskee poikkeaman ja kirjoittaa arvon Q-parametriin **Q116**. Työkalutaulukossa ei ole merkintää kohdassa R tai DR. Sisäänsyöttö: **0**, **1**, **2**
	Q260 VARMUUSKORKEUS ? Karan akselin asema, jossa ei tapahdu törmäystä työkappaleeseen tai kiinnittimeen. Varmuuskorkeus perustuu voimassa olevaan työkappaleen peruspisteeseen. Jos syötät sisään niin pienen varmuuskorkeuden arvon, että työkalun kärki jäisi levyn yläreunan alapuolelle, ohjaus paikoittaa työkalun automaattisesti levyn yläpuolelle (varmuusalue parametrista **safetyDistStylus**). Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q341 KULMIEN KOSKETUS? 0=EI/1=K Määrittele, suoritetaanko yksittäisterän mittaus vai ei (enintään 20 terää mitattavissa) Sisäänsyöttö: **0**, **1**

Esimerkki

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 482 TYOKALUN SADE ~
    Q340=+1          ;TARKASTUS ~
    Q260=+100        ;VARMUUSKORKEUS ~
    Q341=+1          ;KULMIEN KOSKETUS
```

8.3.3 Työkierto 483 TYOKALUN MITTAUS (#17 / #1-05-1)

ISO-ohjelmointi
G483

Sovellus

Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Jotta voit mitata työkalun kokonaan (pituus ja säde), ohjelmoi kosketusjärjestelmän työkierto **483** . Tämä työkalu sopii erityisesti työkalujen ensimmäiseen mittaamiseen, koska – verrattuna pituuden ja säteen mittaamiseen erikseen – säästetään huomattavasti aikaa. Sisäänsyöttöparametrin asetusta vaihtaen voidaan työkalu mitata kahdella eri tavalla:

- Mittaus pyörivällä työkalulla
- Mittaus pyörivällä työkalulla ja sen jälkeen yksittäisterän mittaus

Mittaus pyörivällä työkalulla:

Ohjaus mittaa työkalun kiinteän toimintakaavan mukaisesti. Ensin mitataan (mahdollisuuksien mukaan) työkalun pituus ja sitten työkalun säde.

Mittaus yksiterämittauksella:

Ohjaus mittaa työkalun kiinteän toimintakaavan mukaisesti. Ensin mitataan työkalun säteen pituus. Mittaustyökierron kulku vastaa kosketustyökiertoja **481** ja **482**.

Lisätietoja: "Ohjeita säteen yksittäisterän mittaukseen Q341=1", Sivu 381

Ohjeet

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Jos **stopOnCheck** (nro 122717) muutetaan asetukseen **FALSE**, ohjaus ei arvioi tulosparametria **Q199**. NC-ohjelmaa ei pysäytetä rikkotoleranssin ylittyessä. Huomaa törmäysvaara!

- Muuta **stopOnCheck** (nro 122717) asetukseen **TRUE**.
- Tarvittaessa varmista, että rikkotoleranssin ylittyessä NC-ohjelma pysähtyy itsestään.

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ennenkuin mittaat työkalun ensimmäistä kertaa, syötä sisään kunkin työkalun likimääräinen säde, likimääräinen pituus, terien lukumäärä ja lastuamissuunta työkalutaulukkoon TOOL.T.
- Työkierto **483** ei tue sorvaus- ja oikaisutyökaluja eikä kosketusjärjestelmiä.

Ohje koneparametreihin liittyen

- Koneparametrilla **probingCapability** (nro 122723) koneen valmistaja määrittelee työkierron toimintotavat. Parametrilla voidaan ennen kaikkea mitata työkalun pituus karan ollessa paikallaan ja samanaikaisesti estää työkalun säteen ja yksittäisterän mittaus.
- Lieriön muotoiset timanttipäällystetyt työkalut voidaan mitata karan ollessa paikallaan. Sitä varten täytyy työkalutaulukossa määritellä terien lukumäärän **CUT** arvoksi 0 ja sovittaa koneparametri **CfgTT** sen mukaisesti. Katso koneen käyttöohjekirjaa

Ohjeita säteen yksittäisterän mittaukseen Q341=1

OHJE

Varoitus, työkalun ja työkappaleen vaara!

Yksittäisterän mittaus suurella kiertokulmalla varustettujen työkalujen kohdalla voi johtaa siihen, että ohjaus ei välttämättä tunnista rikkoutumista tai kulumista. Tällöin seuraavissa koneistuksissa työkalut ja työkappaleet voivat vahingoittua.

- Tarkista työkappaleen mitat esimerkiksi työkappaleen kosketusjärjestelmällä.
- Tarkista työkalu silmämääräisesti rikkoutumisen varalta.

Jos kiertokulman yläraja ylittyy, yksittäisterän mittausta ei saa suorittaa.

Jos työkalujen terät ovat jakautuneet tasaisesti, voit määrittää kiertokulman ylärajan seuraavasti:

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

Lyhenne	Määrittely
ε	Kiertokulman yläraja
h[tt]	Työkalun kosketusjärjestelmän kosketuselementin korkeus
R	Työkalun säde
x	Työkalun hampaiden lukumäärä

Jos työkalujen terät eivät ole jakautuneet tasaisesti, kiertokulman ylärajan laskentaan ei ole laskukaavaa. Jotta rikkoutumisilta vältytään, tarkista nämä työkalut silmämääräisesti. Kulumisen voi määrittää epäsuorasti mittaamalla työkappaleen.

OHJE

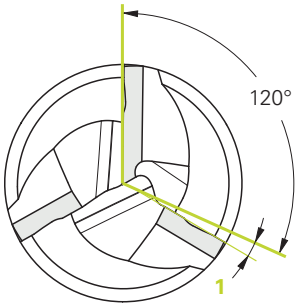
Varoitus, aineelliset vahingot mahdollisia!

Yksittäisterän mittaus sellaisten työkalujen kohdalla, joiden terät ovat jakautuneet epätasaisesti, voi johtaa siihen, että ohjaus tunnistaa virheellisesti kulumista. Mitä suurempia kulmapoikkeama ja työkalun säde ovat, sitä todennäköisemmin näin tapahtuu. Jos ohjaus korjaa työkalun väärin yksittäisterän mittauksen jälkeen, se voi johtaa työkappaleen hylkäykseen.

- Tarkista työkappaleen mitat seuraavien koneistusten yhteydessä.

Yksittäisterän mittaus sellaisten työkalujen kohdalla, joiden terät ovat jakautuneet epätasaisesti, voi johtaa siihen, että ohjaus tunnistaa virheellisesti rikkoutumisen ja estää työkalun käytön.

Mitä suurempia kulmapoikkeama **1** ja työkalun säde ovat, sitä todennäköisemmin näin tapahtuu.



1 Kulmapoikkeama

Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	Q340 Työkalumittauksen tila (0/-2)? Määrittely, tuleeko määritetyt tiedot syöttää työkalutaulukkoon. **0:** Mitattu työkalun pituus ja mitattu työkalun säde syötetään työkalutaulukon TOOL.T muistipaikkoihin L ja R ja niille asetetaan työkalukorjaukset DL=0 ja DR=0. Jos työkalutaulukkoon TOOL.T on jo valmiiksi arvo, se korvataan. **1:** Mitattua työkalun pituutta ja sädettä verrataan työkalumuistissa TOOL.T oleviin työkalun pituuden L ja työkalun säteen R arvoihin. Ohjaus laskee poikkeamat ja siirtää nämä arvot työkalutaulukon TOOL.T Delta-arvoihin DL ja DR. Lisäksi on käytettävissä poikkeamat myös Q-parametreissa **Q115** ja **Q116**. Jos Delta-arvo on suurempi kuin työkalun pituuden tai säteen sallittu kulumis- tai rikkotoleranssi, tällöin ohjaus asettaa työkalulle eston (Tila L työkalutaulukossa TOOL.T) **2:** Mitattua työkalun pituutta ja sädettä verrataan työkalumuistissa TOOL.T oleviin työkalun pituuden L ja työkalun säteen R arvoihin. Ohjaus laskee poikkeaman ja kirjoittaa arvon Q-parametriin **Q115** sekä **Q116**. Työkalutaulukossa ei ole merkintää kohdassa L , R tai DL, DR. Sisäänsyöttö: **0**, **1**, **2**
	Q260 VARMUUSKORKEUS ? Karan akselin asema, jossa ei tapahdu törmäystä työkappaleeseen tai kiinnittimeen. Varmuuskorkeus perustuu voimassa olevaan työkappaleen peruspisteeseen. Jos syötät sisään niin pienen varmuuskorkeuden arvon, että työkalun kärki jäisi levyn yläreunan alapuolelle, ohjaus paikoittaa työkalun automaattisesti levyn yläpuolelle (varmuusalue parametrista **safetyDistStylus**). Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**
	Q341 KULMIEN KOSKETUS? 0=EI/1=K Määrittele, suoritetaanko yksittäisterän mittaus vai ei (enintään 20 terää mitattavissa) Sisäänsyöttö: **0**, **1**

Esimerkki

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 483 TYOKALUN MITTAUS ~
    Q340=+1          ;TARKASTUS ~
    Q260=+100        ;VARMUUSKORKEUS ~
    Q341=+1          ;KULMIEN KOSKETUS
```

9

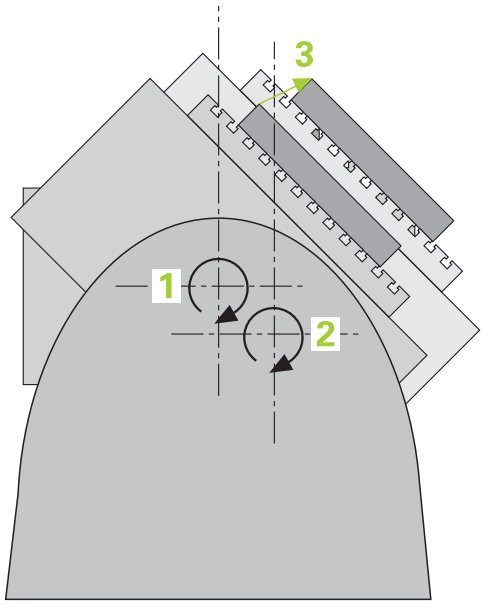
Kosketusjärjes-telmän työkierrot kinematiikan mittaukseen

9.1 Yleiskuvaus

Työkierto		Kutsu	Lisätietoja
450	**TALLENNA KINEM.** (#17 / #1-05-1) ja (#48 / #2-01-1) ■ Aktiivisen koneen kinematiikan tallennus ■ Aiemmin tallennetun kinematiikan uudelleen-perustaminen	**DEF**-aktiivinen	Sivu 390
451	**MITTAA KINEMATIIKKA** (#17 / #1-05-1) ja (#48 / #2-01-1) ■ Koneen kinematiikan automaattinen testaus ■ Koneen kinematiikan optimointi	**DEF**-aktiivinen	Sivu 393
452	**ESIASETUS-KOMPENS.** (#17 / #1-05-1) ja (#48 / #2-01-1) ■ Koneen kinematiikan automaattinen testaus ■ Koneen kinemaattisen muunnosketjun optimointi	**DEF**-aktiivinen	Sivu 409

9.2 Perusteet (#48 / #2-01-1)

9.2.1 Perusteet



Tarkkuusvaatimukset varsinkin viiden akselin koneistuksessa ovat yhä suuremmat. Monimutkaisia kappaleita on pystyttävä valmistamaan paitsi mittatarkasti myös suurella toistotarkkuudella ja vielä pitkällä aikajaksolla.

Moniakselikoneistuksen epätarkkuudet ovat johtuneet ennen kaikkea ohjaukseen tallennettujen kinemaattisisten mallien poikkemista (katso kuva **1**) sekä koneen todellisista kinemaattisista olosuhteista (katso kuva **2**). Nämä poikkeamat saavat aikaan kiertoakseleiden paikoitusvirheitä työkappaleella (katso kuva **3**). Siksi on löydettävä tapa, jonka avulla malli ja todellisuus saadaan täsmäämään mahdollisimman lähelle toisiaan.

Ohjaustoiminto **KinematicsOpt** on tärkeä apuväline, jonka avulla näitä monimutkaisia vaatimuksia voidaan soveltaa myös todellisuuteen: 3D-kosketusjärjestelmä mittaa koneen kiertoakselit täysin automaattisesti riippumatta siitä, ovatko ne mekaanisesti pöytää vai koneistuspäätä liikuttavia akseleita. Tällöin kalibrointikuula kiinnitetään koneen pöydän vapaavalintaiseen kohtaan ja mitataan itse valitsemallasi tarkkuudella. Työkierron määrittelyssä asetat kullekin kiertoakselille erillisen alueen, jonka haluat mitata.

Mittausarvojen perusteella ohjaus laskee staattisen kääntötarkkuuden. Näin ohjelmisto minimoi kääntöliikkeen synnyttämän paikoitusvirheen ja tallentaa mittausvaiheen lopussa koneen geometrian automaattisesti kuhunkin kinematiikkataulukon konevakioon.

9.2.2 Alkuehdot

Katso koneen käyttöohjekirjaa!
Ohjelmisto-optio Advanced Function Set 1 (#8 / #1-01-1) on vapautettava.
Ohjelmisto-optio (#48 / #2-01-1) on vapautettava.
Kone ja ohjaus on valmisteltava koneen valmistajan toimesta.

KinematicsOptin edellytysten käyttäminen:

Koneen valmistajan on oltava tallentanut koneparametrit konfiguraatiotietoihin toimintoa **CfgKinematicsOpt** (nro 204800):

- Koneparametrissa **maxModification** (nro 204801) on oltava asetettuna toleranssiraja, josta alkaen ohjauksen tulee näyttää vinkkiä, jos kinematiikkatietojen muutokset ovat tämän raja-arvon ulkopuolella
- **maxDevCalBall** (nro 204802) määrittelee, kuinka suuri sisäänsyötetyn työkiertoparametrin mitattu kalibrointikuula saa olla.
- **mStrobeRotAxPos** (nro 204803) määrittelee koneen valmistajan erityisesti asettaman M-toiminnon, jolla kiertoakselit voidaan paikoittaa.

- Mittaukseen käytettävän 3D-kosketusjärjestelmän on oltava kalibroitu
- Työkierrot voidaan toteuttaa vain työkaluakselilla Z
- Koneen pöydän vapaavalintaiseen kohtaan on oltava kiinnitetty mittauskuula, jonka tarkka säde tiedetään ja joka on riittävän hyvin kiinnnitetty.
- Koneen kinematiikkakuvauksen on oltava täydellisesti ja oikein määritelty, ja muunnosmittojen on oltava syötetty sisään likimääräisellä tarkkuudella n. 1 mm.
- Koneen tulee olla kokonaan geometrisesti mitoitettu (koneen valmistaja tekee käyttöönoton yhteydessä)

HEIDENHAIN suosittelee kalibrointikuulaa **KKH 250 (tilausnumero 655475-01)** tai **KKH 80 (tilausnumero 655475-03)**, joka on erittäin jäykkä ja valmistettu erityisesti konekalibrointia varten. Jos olet kiinnostunut, ota yhteys HEIDENHAIN-edustajaan.

9.2.3 Ohjeet

HEIDENHAIN vastaa kosketustyökiertojen toiminnasta vain, jos käytetään HEIDENHAIN-kosketusjärjestelmää.

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Kosketustyökiertojen **400** ... **499** toteutuksen aikana ei saa olla aktivoituna koordinaattimuunnoksen työkiertoja. Huomaa törmäysvaara!

- Älä aktivoi seuraavia työkiertoja ennen kosketusjärjestelmän työkiertojen käyttöä: työkierto **7 NOLLAPISTE**, työkierto **8 PEILAUS**, työkierto **10 KAANTO**, työkierto **11 MITTAKERROIN** ja **työkierto 26 MITTAKERR.(SUUNTA)**.
- Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Kinematiikan muutos saa aina aikaan myös peruspisteen muutoksen. Peruskäännös nollataan automaattisesti arvoon 0. Huomaa törmäysvaara!

- Optimoinnin jälkeen määrittele uusi peruspiste

Ohjeet koneparametreihin liittyen

- Koneparametrilla **mStrobeRotAxPos** (nro 204803) koneen valmistaja määrittelee kiertoakseleiden paikoituksen. Jos koneparametrissa on asetettu M-toiminto, niin silloin sinun täytyy paikoittaa kiertoakselit 0 asteeseen (HETK-järjestelmä) ennen KinematicsOpt-työkierron (paitsi **450**) käynnistämistä.
- Jos koneparametria on muutettu KinematicsOpt-työkierron avulla, niin silloin on suoritettava ohjauksen uudelleenkäynnistys. Muuten on tietyissä olosuhteissa olemassa vaara, että muutokset menetetään.

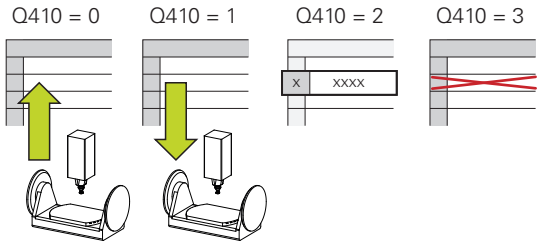
9.3 Kinematiikan tallennus, mittaus ja optimointi (#48 / #2-01-1)

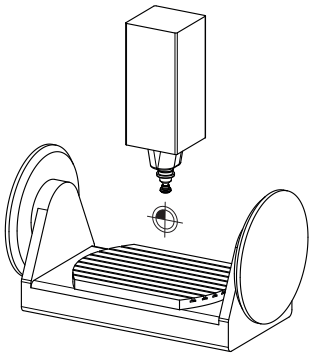
9.3.1 Työkierto 450 TALLENNA KINEM. (#48 / #2-01-1)

ISO-ohjelmointi
G450

Käyttö

Katso koneen käyttöohjekirjaa!
Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.





Tällä kosketusjärjestelmän työkierrolla **450** voit tallentaa aktiivisen koneen kinematiikan tai perustaa uudelleen aiemmin tallennetun koneen kinematiikan. Tallennetut tiedot voidaan näyttää ja poistaa. Käytettävissä on yhteensä 16 muistipaikkaa.

Ohjeet

Tallennus ja palautus työkierrolla **450** tulee suorittaa vain, jos työkalunpitimen kinematiikka on aktiivinen muunnosten kanssa..

- Tämän työkierron voit suorittaa koneistustiloissa **FUNCTION MODE MILL** ja **FUNCTION MODE TURN**.
- Ennen kuin suoritat kinematiikan optimoinnin, on voimassa oleva kinematiikka pääsääntöisesti tallennettava.

  Etu:
  - Jos tulos ei ole odotusten mukainen tai jos optimoinnin aikana esiintyy virhe (esim. virtakatkos), voit siinä tapauksessa palauttaa käyttöön vanhat tiedot.
- Huomioi seuraavaa tavan **perustamisen** yhteydessä:
  - Pääsääntöisesti ohjaus voi palauttaa tallennetut tiedot vain identtisessä kinematiikan kuvauksessa.
  - Kinematiikan muutos saa aina aikaan myös peruspisteen muutoksen, tarvittaessa aseta uusi peruspiste.
- Työkierto ei esitä enää samoja arvoja. Se esittelee tiedot vain, jos ne poikkeavat olemassa olevista tiedoista. Myös kompensaatiot perustetaan, jos ne on myös tallennettu.

Ohjeet tiedontallennukselle

Ohjaus tallentaa varmistetut tiedot tiedostoon **TNC:\table\DATA450.KD**. Tämä tiedosto voidaan tallentaa ulkoiseen PC-tietokoneeseen esim. **TNCremon** avulla. Jos tiedosto poistetaan, myös tallennetut tiedot hävitetään. Tiedostossa tehtävän tietojen manuaalisen muuttamisen seurauksena voi olla, että tietue korruptoituu ja tulee sitä kautta käyttökelvottomaksi.

Käyttöohjeet:
- Jos tiedostoa **TNC:\table\DATA450.KD** ei ole olemassa, se perustetaan automaattisesti työkierron **450** suorituksen yhteydessä.
- Huomaa, että mahdolliset tyhjät tiedostot nimellä **TNC:\table\DATA450.KD** poistetaan, ennen kuin työkierto **450** käynnistyy. Jos on olemassa tyhjä muistitaulukko (**TNC:\table\DATA450.KD**), joka ei vielä sisällä rivejä työkierron **450**0 suorittamisen yhteydessä tulostuu virheilmoitus. Poista siinä tapauksessa tyhjä muistitaulukko ja suorita työkierto uudelleen.
- Älä toteuta mitään manuaalisia muutoksia tallennetuissa tiedoissa.
- Tallenna tiedosto **TNC:\table\DATA450.KD**, jotta voit tarvittaessa (esim. muistivälineen vikaantumisen takia) palauttaa tiedoston.

Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	Q410 Toimintotapa (0/1/2/3)? Määrittele, haluatko tallentaa vaiko perustaa uudelleen kinematiikan: **0**: Aktiivisen kinematiikan tallennus **1**: Aiemmin tallennetun kinematiikan uudelleenperustaminen **2**: Hetkellisen tallennustilan näyttö **3**: Tietueen poisto Sisäänsyöttö: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q409/QS409 Tietueen tunnus? Tietueen tunnisteen numero tai nimi. **Q409** on ilman toimintoa, jos tila 2 on valittu. Tilassa 1 ja 3 (perustaminen ja poisto) voidaan hakuun käyttää paikkamuuttujaa - nk. villiä korttia). Jos villien korttien perusteella ohjaus löytää useampia mahdollisia tietueita, palautus tehdään tietojen keskiarvolla (tila 1) tai kaikki tietueet poistetaan vahvistamisen jälkeen (tila 3). Voit käyttää hakuun seuraavia Wildcardeja: **?**: Yksittäinen epämääräinen merkki **$**: Yksittäinen aakkosnumeerinen merkki (kirjain) **#**: Yksittäinen epämääräinen numero *: Mielivaltaisen pitkä epämääräinen merkkijono Sisäänsyöttö: **0...99.999** tai enintään **255** merkkiä. Käytettävissä on yhteensä 16 muistipaikkaa.

Aktiivisen kinematiikan tallennus

```
11 TCH PROBE 450 TALLENNA KINEM. ~
    Q410=+0                 ;TAPA ~
    Q409=+947               ;MUISTITUNNUS
```

Tietueiden palautus

```
11 TCH PROBE 450 TALLENNA KINEM. ~
    Q410=+1                 ;TAPA ~
    Q409=+948               ;MUISTITUNNUS
```

Kaikkien tallennettujen tietueiden näyttö

```
11 TCH PROBE 450 TALLENNA KINEM. ~
    Q410=+2                 ;TAPA ~
    Q409=+949               ;MUISTITUNNUS
```

Tietueiden poisto

```
11 TCH PROBE 450 TALLENNA KINEM. ~
    Q410=+3                 ;TAPA ~
    Q409=+950               ;MUISTITUNNUS
```

Pöytäkirjatoiminto

Työkierron **450** toteuttamisen jälkeen ohjaus laatii pöytäkirjan (**TCHPRAUTO.html**), joka sisältää seuraavat tiedot:

- Päiväys ja kellonaika, jossa pöytäkirja on laadittu
- NC-ohjelman nimi, josta työkierto on toteutettu
- Aktiivisen kinematiikan tunniste
- Aktiivinen työkalu

Muut pöytäkirjan tiedot riippuvat valitusta muistitilasta:

- Tila 0: Kaikkien ohjauksen tallentamien kinematiikkaketjujen akseli- ja muunnosmäärittelyjen pöytäkirjaus
- Tila 1: Kaikkien muunnosmäärittelyjen pöytäkirjaus ennen uudelleenperustamista ja sen jälkeen.
- Tila 2: Kaikkien tallennettujen tietueiden listaus
- Tila 3: Kaikkien poistettujen tietueiden listaus

9.3.2 Työkierto 451 MITTAA KINEMATIIKKA (#48 / #2-01-1)

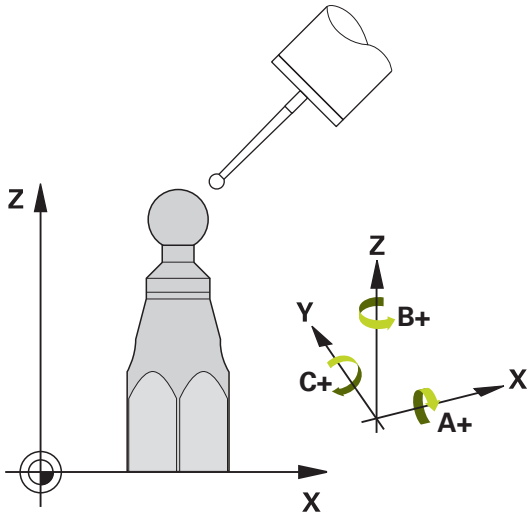
ISO-ohjelmointi

G451

Sovellus

Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.



Kosketusjärjestelmän työkierrolla **451** voit tarkastaa koneesi kinematiikan ja tarvittaessa optimoida sen. Tämä tehdään mittaamalla 3D-kosketusjärjestelmän TS avulla HEIDENHAIN-kalibrointikuula, joka on kiinnitetty koneen pöytään.

Ohjaus laskee staattisen kääntötarkkuuden. Näin ohjelmisto minimoi kääntöliikkeen synnyttämän tilavirheen ja tallentaa mittausvaiheen lopussa koneen geometrian automaattisesti kuhunkin kinematiikkakuvauksen konevakioon.

Työkierron kulku

1 Kiinnitä kalibrointikuula koneen pöytään, vältä törmäykset.
2 Aseta käyttötavalla **Käsikäyttö** peruspiste kuulan keskipisteeseen, tai jos **Q431**=1 tai **Q431**=3 on määritelty: Paikoita kosketusjärjestelmä manuaalisesti kosketusakselin suunnassa kalibrointikuulan yläpuolelle ja koneistustasolla kuulan keskelle.
3 Valitse ohjelmanajon käyttötapa ja käynnistä kalibrointiohjelma.
4 Ohjaus mittaa automaattisesti peräjälkeen kaikki kiertoakselit sinun määrittelemälläsi tarkkuudella.

Ohjelmointi- ja käyttöohjeet:
- Jos optimointitavalla määritetyt kinematiikkatiedot ovat sallitun raja-arvon (**maxModification** nro 204801) yläpuolella, ohjaus antaa virheilmoituksen. Määritettyjen arvojen vastaanotto on sen jälkeen vahvistettava **NC-käynnistyksellä**.
- Peruspisteen asetuksen aikana valvotaan kalibrointikuulan ohjelmoitua sädettä vain toisessa mittauksessa. Kun esipaikoitus kalibrointikulman suhteen on epätarkka ja suoritat sitten peruspisteen asetuksen, kosketus kalbrointikuulaan tehdään kaksi kertaa.

Tulosparametri Q

Ohjaus tallentaa kosketusjärjestelmän työkierron tulokset seuraaviin Q-parametreihin:

Q-parametrin numero	Merkitys
Q141	Mitattu standardipoikkeama A-akselilla (-1, jos akselia ei ole mitattu)
Q142	Mitattu standardipoikkeama B-akselilla (-1, jos akselia ei ole mitattu)
Q143	Mitattu standardipoikkeama C-akselilla (-1, jos akselia ei ole mitattu)
Q144	Optimoitu standardipoikkeama A-akselilla (-1, jos akselia ei ole optimoitu)
Q145	Optimoitu standardipoikkeama B-akselilla (-1, jos akselia ei ole optimoitu)
Q146	Optimoitu standardipoikkeama C-akselilla (-1, jos akselia ei ole optimoitu)
Q147	Korjausvirhe X-suunnassa, vastaavan koneparametrin manuaalista vastaanottoa varten
Q148	Korjausvirhe Y-suunnassa, vastaavan koneparametrin manuaalista vastaanottoa varten
Q149	Korjausvirhe Z-suunnassa, vastaavan koneparametrin manuaalista vastaanottoa varten

Tulosparametri QS

Ohjaus tallentaa QS-parametreihin **QS144 - QS146** kiertoakselin mitatut asemavirheet. Jokainen tulos on kymmenen merkkiä pitkä. Tulokset on erotettu toisistaan välilyönnillä.

Esimerkki: **QS146 = "0.01234567 -0.0123456 0.00123456 -0.0012345"**

Q-parametrin numero	Merkitys
QS144	A-akselin asemavirhe E_{Y0A} E_{Z0A} E_{B0A} E_{C0A}
QS145	B-akselin asemavirhe E_{Z0B} E_{X0B} E_{C0B} E_{A0B}
QS146	C-akselin asemavirhe E_{X0C} E_{Y0C} E_{A0C} E_{B0C}

Asemavirheet ovat poikkeamia ihanteellisista akseliasemista, ja ne merkitään neljällä merkillä.

Esimerkki: E_{X0C}= Asemavirhe C-akselin asemassa X-suunnassa.

Voit muuntaa yksittäiset tulokset NC-ohjelmassa numeroarvoiksi merkkijononkäsittelyn avulla ja käyttää niitä esimerkiksi arvioinneissa.

Esimerkki:

Työkierto antaa seuraavat tulokset QS-parametrissa **QS146**:

QS146 = "0.01234567 -0.0123456 0.00123456 -0.0012345"

Seuraavassa esimerkissä on kuvattu, miten voit muuntaa määritetyt tulokset numeroarvoiksi.

11 QS0 = SUBSTR (SRC_QS146 BEG0 LEN10)	; Ensimmäisen tuloksen E_{X0C} lukeminen parametrista **QS146**
12 QL0 = TONUMB (SRC_QS0)	; Parametrin **QS0** aakkosnumeerisen arvon muuntaminen numeroarvoksi ja kohdistaminen parametriin **QL0**
13 QS0 = SUBSTR (SRC_QS146 BEG11 LEN10)	; Toisen tuloksen E_{Y0C} lukeminen parametrista **QS146**
14 QL1 = TONUMB (SRC_QS0)	; Parametrin **QS0** aakkosnumeerisen arvon muuntaminen numeroarvoksi ja kohdistaminen parametriin **QL1**
15 QS0 = SUBSTR (SRC_QS146 BEG22 LEN10)	; Kolmannen tuloksen E_{A0C} lukeminen parametrista **QS146**
16 QL2 = TONUMB (SRC_QS0)	; Parametrin **QS0** aakkosnumeerisen arvon muuntaminen numeroarvoksi ja kohdistaminen parametriin **QL2**
17 QS0 = SUBSTR (SRC_QS146 BEG33 LEN10)	; Neljännen tuloksen E_{B0C} lukeminen parametrista **QS146**
18 QL3 = TONUMB (SRC_QS0)	; Parametrin **QS0** aakkosnumeerisen arvon muuntaminen numeroarvoksi ja kohdistaminen parametriin **QL3**

Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja Ohjelmointi ja testaus

Paikoitussuunta

Mitatun kiertoakselin paikoitussuunta saadaan työkierrossa määritellyn aloitus- ja lopetuskulman perusteella. Arvolla 0° tapahtuu automaattinen referenssin mittaus.

Valitse aloitus- ja lopetuskulma niin, että ohjaus ei mittaa samaa asemaa kahteen kertaan. Kaksinkertainen mittausotanta (esim. mittausasema +90° ja -270°) ei ole järkevää, mutta se ei kuitenkaan saa aikaan virheilmoitusta.

- Esimerkki: Aloituskulma = +90°, lopetuskulma = -90°
  - Aloituskulma = +90°
  - Lopetuskulma = -90°
  - Mittauspisteiden lukumäärä = 4
  - Siitä laskettu kulma-askel = (-90° ... +90°) / (4–1) = -60°
  - Mittauspiste 1 = +90°
  - Mittauspiste 2 = +30°
  - Mittauspiste 3 = -30°
  - Mittauspiste 4 = -90°
- Esimerkki: Aloituskulma = +90°, lopetuskulma = +270°
  - Aloituskulma = +90°
  - Lopetuskulma = +270°
  - Mittauspisteiden lukumäärä = 4
  - Siitä laskettu kulma-askel = (270° ... 90°) / (4–1) = +60°
  - Mittauspiste 1 = +90°
  - Mittauspiste 2 = +150°
  - Mittauspiste 3 = +210°
  - Mittauspiste 4 = +270°

Koneet hirth-hammastetuilla akseleilla

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Paikoittamista varten on akselin Hirth-rasterin mukaan. Tarvittaessa ohjaus pyöristää mittausasemat niin, että se sopii Hirth-hammastukseen (riippuen aloituskulmasta, lopetuskulmasta ja mittauspisteiden lukumäärästä). Huomaa törmäysvaara!

- Jätä sen vuoksi riittävän suuri varmuusetäisyys, jotta kosketusjärjestelmä ei törmää kalibrointikuulaan.
- Huomioi samalla se, että ajossa varmuusetäisyyteen on riittävästi tilaa (ohjelmarajakytkin).

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Koneen konfiguraatiosta riippuen ohjaus ei voi paikoittaa kiertoakseleita automaattisesti. Tätä varten tarvitset koneen valmistajalta erikois-M-toiminnon, joiden avulla ohjaus voi liikuttaa kiertoakseleita. Koneen valmistajan on sitä varten syötettävä M-toiminnon numero koneparametrissa **mStrobeRotAxPos** (nro 204803). Huomaa törmäysvaara!

- Huomioi koneen valmistajan toimittama dokumentaatio.

- Määrittele vetäytymiskorkeus suuremmaksi kuin 0, jos ohjelmisto-optio (#9 / #4-01-1) ei ole käytettävissä.
- Mittausasemat lasketaan aloituskulman, lopetuskulman ja mittausten lukumäärän perusteella kutakin akselia ja Hirth-rasteria varten.

Mittausasemien laskentaesimerkki A-akselille:

Aloituskulma **Q411** = -30
Lopetuskulma **Q412** = +90
Mittauspisteiden lukumäärä **Q414** = 4
Hirth-rasteri = 3°
Laskettu kulma-askel = (**Q412** - **Q411**) / (**Q414** -1)
Laskettu kulma-askel = (90° - (-30°)) / (4 – 1) = 120 / 3 = 40°
Mittausasema 1 = **Q411** + 0 * kulma-askel = -30° --→ -30°
Mittausasema 2 = **Q411** + 1 * kulma-askel = +10° → 9°
Mittausasema 3 = **Q411** + 2 * kulma-askel = +50° → 51°
Mittausasema 4 = **Q411** + 3 * kulma-askel = +90° → 90°

Mittauspisteiden lukumäärän valinta

Säästääksesi aikaa voit suorittaa ensin karkeaoptimoinnin esim. käyttöönoton yhteydessä vähäisellä mittauspisteiden lukumäärällä (1 - 2).

Sen jälkeen voit tehdä tarkan optimoinnin keskisuurella mittauspisteiden lukumäärällä (suositusarvo = noin 4). Yleensä mittauspisteiden lisääminen tätä suuremmaksi ei anna parempaa tulosta. Ideaalitapauksessa mittauspisteet ovat tasavälein akselin kääntöalueella.

Näin ollen akseli, jonka kääntöalue on 0-360°, mitataan ideaalitapauksessa kolmella mittauspisteellä 90°, 180° ja 270°. Määrittele siis aloituskulmaksi 90° ja lopetuskulmaksi 270°.

Jos haluat testata tarkkuuden vastaavalla tavalla, voit siinä tapauksessa määritellä myös suuremman mittauspisteiden lukumäärän **testaustavalla**.

Jos mittauspiste on määritelty kulman arvolla 0°, se jätetään huomiossa, koska arvolla 0° tapahtuu aina referenssimittaus.

Kalibrointikuulan aseman valinta koneen pöydällä

Periaatteessa voit sijoittaa kalibrointikuulan mihin tahansa akselilla päästävään paikkaan koneen pöydällä ja myös kiinnittimellä tai työkappaleilla. Seuraavat tekijät saattavat vaikuttaa positiivisesti mittaustulokseen:

- Kone varustettuna pyörö-/kääntöpöydällä: Kiinnitä kalibrointikuula mahdollisimman kauas kiertokeskipisteestä
- Koneet, joiden liikealueet ovat erittäin suuret: Kiinnitä kalibrointikuula mahdollisimman lähelle viimeisintä koneistusasemaa.

Valitse kalibrointikuulan asema kone pöydällä niin, että mittausvaiheessa ei voi tapahtua törmäystä.

Ohjeet eri kalibrointimenetelmille

- **Karkeaoptimointi käyttöönoton yhteydessä likimääräismitan sisäänsyötön jälkeen**
  - Mittauspisteiden lukumäärä 1 ja 2
  - Kiertoakseleiden kulma-askel: n. 90°
- **Koko liikealueen kattava hieno-optimointi**
  - Mittauspisteiden lukumäärä 3 ja 6
  - Aloitus- ja lopetuskulmien avulla tulee määräytyä mahdollisimman suuri kiertoakselin liikealue.
  - Paikoita kalibrointikuula koneen pöytään sillä tavalla, että pöydän kiertoakseleiden kyseessä ollen mittausympyrän säde tulee suuremmaksi tai koneistuspään kiertoakselin kyseessä ollen mittaus voisi tapahtua mahdollisimman edustavassa asemassa (esim. liikealueen keskellä).
- **Tietyn kiertoakseliaseman optimointi**
  - Mittauspisteiden lukumäärä 2 ja 3
  - Mittaukset tapahtuvat akselin asetuskulman avulla (**Q413**/**Q417**/**Q421**) sen kiertoakselikulman ympäri, jolla koneistuksen on määrä tapahtua myöhemmin.
  - Paikoita kalibrointikuula koneen pöytään niin, että kalibrointi tapahtuisi samassa paikassa, missä myös koneistus tapahtuu.
- **Koneen tarkkuuden testaus**
  - Mittauspisteiden lukumäärä 4 ja 8
  - Aloitus- ja lopetuskulmien avulla tulee määräytyä mahdollisimman suuri kiertoakselin liikealue.
- **Kiertoakselin välyksen määritys**
  - Mittauspisteiden lukumäärä 8 ja 12
  - Aloitus- ja lopetuskulmien avulla tulee määräytyä mahdollisimman suuri kiertoakselin liikealue.

Ohjee tarkkuudelle

Tarvittaessa mittauksen kestoaikaa varten on kiertoakseleiden lukitus poistettava, muuten mittaustulos vääristyy. Katso koneen käyttöohjekirjaa.

Koneen geometria- ja paikoitusvirheet vaikuttavat mittausarvoihin ja sitä kautta myös kiertoakselin optimointiin. Loppuvirhe, jota ei voi poistaa, jää aina olemaan.

Oletetaan, että geometria- ja paikoitusvirheitä ei olisi lainkaan, niin silloin työkierrossa laskettu arvo jokaisessa vapaavalintaisessa koneen pisteessä pystyttäisiin tiettynä ajankohtana toistamaan juuri tarkalleen. Mitä suurempia geometria- ja paikoitusvirheet ovat, sitä suurempi on mittaustulosten hajonta, kun mittaukset suoritetaan eri asemissa.

Ohjauksen mittauspöytäkirjaan tulostama hajonta on mitta, joka ilmaisee koneen staattisen kääntöliikkeen tarkkuuden. Tarkkuuden tarkastelussa on huomioitava paitsi mittausympyrän säteen myös mittauspisteiden lukumäärän ja sijainnin vaikutus. Jos mittauspisteitä on vain yksi, ei hajontaa pystytä laskemaan, joten tässä tapauksessa tulostettu hajonta vastaa mittauspisteiden tilavirhettä.

Jos useampia kiertoakseleita liikkuu samanaikaisesti, virheet kertautuvat ja epäsuotuisimmassa tapauksessa lisätään yhteen.

Jos kone on varustettu ohjatulla karalla, on kulman jälkiseuranta aktivoitava kosketusjärjestelmän taulukossa (**sarake TRACK**). Näin yleensä parannetaan tarkkuutta 3D-kosketusjärjestelmän mittauksessa.

Välys

Välyksellä tarkoitetaan pientä liikkumavaraa pyörintäanturin (kulmanmittauslaite) ja pöydän välillä, joka ilmenee suunnan vaihdon yhteydessä. Jos kiertoakselin välys on suurempi kuin säätömitta, esim. kun kulman mittaus tehdään moottorin pyörintäanturin avulla, voi käännön yhteydessä esiintyä merkittävää virhettä.

Sisäänsyöttöparametrilla **Q432** voidaan aktivoida välyksen mittaus. Sitä varten syötät sisään kulma, jota ohjaus käyttää yliajokulmana. Sen jälkeen työkierto suorittaa kaksi mittausta yhtä kiertoakselia kohti. Jos määrität kulman arvoksi 0, ohjaus ei määritä mitään välystä.

Jos valinnaiseen koneparametriin **mStrobeRotAxPos** (nro 204803) on asetettu M-toiminto kiertoakseleiden paikoitusta varten, tai jos akseli on Hirth-akseli, välyksen määrittäminen ei ole mahdollista.

Ohjelmointi- ja käyttöohjeet:

- Ohjaus ei suorita automaattisesti mitään välyksen kompensaatiota.
- Jos mittausympyrän säde on < 1 mm, ohjaus ei toteuta enää välyksen määritystä. Mitä suurempi mittausympyrän säde on, sitä tarkemmin ohjaus pystyy määrittämään kiertoakselin välyksen.

  Lisätietoja: "Pöytäkirjatoiminto", Sivu 408

Ohjeet

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Kun suoritat tämän työkierron, mikään peruskääntö tai 3D-peruskääntö ei saa olla aktiivinen. Ohjaus poistaa tarvittaessa arvot peruspistetaulukon sarakkeista **SPA**, **SPB** ja **SPC**. Työkierron jälkeen sinun on asetettava peruskääntö tai 3D-peruskääntö uudelleen, muuten on olemassa törmäysvaara.

- Poista peruskääntö käytöstä ennen peruskäännön suorittamista.
- Optimoinnin jälkeen määrittele uudelleen peruspiste ja peruskääntö.

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Huomioi ennen työkierron käynnistystä, että **M128** tai **FUNCTION TCPM** on kytketty pois päältä.
- Työkierto **453** kuten myös **451** ja **452** lopetetaan automaattikäytöllä sellaiseen 3D-ROT-asetukseen, joka täsmää kiertoakseleiden asetuksen kanssa.
- Ennen työkierron määrittelyä on peruspiste asetettava kalibrointikuulan keskipisteeseen ja aktivoitava, tai määrittelet sisäänsyöttöparametrin **Q431** vastaavasti arvoon 1 tai 3.
- Kun kosketusjärjestelmä ajetaan kosketuskorkeudelle, ohjaus käyttää paikoitussyöttöarvona sitä arvoa, joka työkiertoparametrin **Q253** ja kosketusjärjestelmän taulukon **FMAX** arvoista on pienempi. Kiertoakselin liikkeet ohjaus suorittaa pääsääntöisesti paikoitussyöttöarvolla **Q253**, jolloin kosketuspään valvonta ei ole aktiivinen.
- Ohjaus jättää huomiotta työkierron määrittelyssä aktiivisille akseleille tehdyt sisäänsyötöt.
- Koneen nollapisteen korjaus (**Q406**=3) on mahdollinen vain, jos mitataan koneistuspään ja pöydän puoleiset päällekkäist kiertoakselit.
- Jos olet aktivoinut peruspisteen asetuksen ennen mittauksen alkamista (**Q431** = 1/3), paikoita tällöin kosketusjärjestelmä ennen työkierron aloittamista varmuusetäisyydelle (**Q320** + SET_UP) likimain keskikohtaan kalibrointikuulan yläpuolelle.
- Tuumaohjelmointi: ohjaus tulostaa mittaustulokset ja pöytäkirjatiedot pääsääntöisesti millimetreinä.
- Kinematiikan mittauksen jälkeen sinun on tallennettava peruspiste uudelleen.

Ohjeet koneparametreihin liittyen

- Jos valinnaisen koneparametrin **mStrobeRotAxPos** (nro 204803) arvoksi on määritelty erisuuri kuin -1 (M-toiminto paikoittaa kiertoakselit), tällöin mittaus aloitetaan vain, jos kaikki kiertoakselit ovat kulma-asemassa 0°.
- Jokaisessa kosketusvaiheessa ohjaus määrittää ensin kalibrointikuulan säteen. Jos määritetty kuulan säde poikkeaa sisäänsyötetystä kuulan säteestä enemmän kuin valinnaiseen koneparametriin **maxDevCalBall** (nro 204802) on määritelty, ohjaus antaa virheilmoituksen ja lopettaa mittauksen.
- Kulman optimointia varten koneen valmistaja voi tehdä konfiguraatioon vastaavia muutoksia.

Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	Q406 Toimintotapa (0/1/2/3)? Määrittele, tuleeko ohjauksen testata tai optimoida aktiivinen kinematiikka: **0**: Aktiivisen kinematiikan tarkastus. Ohjaus mittaa kinematiikan määrittelemilläsi kiertoakseleilla, mutta ei tee muutoksia voimassa olevaan kinematiikkaan. Ohjaus näyttää mittaustulokset mittauspöytäkirjassa. **1**: Aktiivisen kinematiikan optimointi: Ohjaus mittaa kinematiikan määrittelemiisi kiertoakseleihin. Sen jälkeen optimoidaan aktiivisen kinematiikan **kiertoakseleiden asema**. **2**: Aktiivisen kinematiikan optimointi: Ohjaus mittaa kinematiikan määrittelemiisi kiertoakseleihin. Sen jälkeen optimoidaan **kulma- ja asemavirhe**. Kulmavirhekorjauksen edellytyksenä on (#52 / #2-04-1) KinematicsComp. **3**: Aktiivisen kinematiikan optimointi: Ohjaus mittaa kinematiikan määrittelemilläsi kiertoakseleilla. Sen jälkeen ohjaus korjaa automaattisesti koneen nollapisteen. Sen jälkeen optimoidaan **kulma- ja asemavirhe**. Edellytyksenä on (#52 / #2-04-1) KinematicsComp. Sisäänsyöttö: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q407 Tarkka kalibrointikuulan säde? Syötä sisään käytettävän kalibrointikuulan tarkka säde. Sisäänsyöttö: **0.0001...99.9999**
	Q320 VARMUUSRAJA ? Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. **Q320** vaikuttaa lisäävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen **SET_UP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**
	Q408 Vetäytymiskorkeus? **0**: Ei ajoa vetäytymiskorkeuteen, ohjaus ajaa seuraavaan mittausasemaan mitattavalla akselilla. Ei sallittu Hirth-akseleille! Ohjaus ajaa ensimmäiseen mittausasemaan järjestyksessä A, sitten B, sitten C. **>0**: Vetäytymiskorkeus kääntämättömässä työkappaleen koordinaatistossa - Koordinaatisto, johon ohjaus paikoittaa karan akselin ennen kiertoakselin paikoitusta. Lisäksi ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän nollapisteeseen koneistustasossa. Kosketuspään valvonta ei ole aktiivinen tässä tilassa. Määrittele paikoitusnopeus parametrissa **Q253**.. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Apukuva	Parametri
	Q253 Syötön vaihto? Syötä työkalun liikenopeus upotusliikkeessä yksikössä mm/min. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q380 Peruskulma? (0=pääakseli) Syötä peruskulma (peruskääntö) mittauspisteen määrittämistä varten vaikuttavassa työkappaleen koordinaatistossa. Peruskulman määrittely voi suurentaa huomattavasti akselin mittausaluetta. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **0...360**
	Q411 A-akselin aloituskulma? A-akselin aloituskulma, jolla ensimmäinen mittaus tapahtuu. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-359.9999...+359.9999**
	Q412 A-akselin loppukulma? A-akselin lopetuskulma, jolla viimeinen mittaus tapahtuu. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-359.9999...+359.9999**
	Q413 A-akselin asetuskulma? A-akselin asetuskulma, jossa muut kiertoakselit tulee mitata. Sisäänsyöttö: **-359.9999...+359.9999**
	Q414 Mittauspist. lkm A:ssa (0...12)? Kosketusten lukumäärä, joita ohjaus käyttää A-akselin mittausta varten. Sisäänsyötöllä = 0 ohjaus ei suorita näiden akseleiden mittausta. Sisäänsyöttö: **0...12**
	Q415 B-akselin aloituskulma? B-akselin aloituskulma, jolla ensimmäinen mittaus tapahtuu. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-359.9999...+359.9999**
	Q416 B-akselin loppukulma? B-akselin lopetuskulma, jolla viimeinen mittaus tapahtuu. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-359.9999...+359.9999**
	Q417 B-akselin asetuskulma? B-akselin asetuskulma, jossa muut kiertoakselit tulee mitata. Sisäänsyöttö: **-359.999...+360.000**

Apukuva	Parametri
	Q418 Mittauspist. lkm B:ssä (0...12)? Kosketusten lukumäärä, joita ohjaus käyttää B-akselin mittausta varten. Sisäänsyötöllä = 0 ohjaus ei suorita näiden akseleiden mittausta. Sisäänsyöttö: **0...12**
	Q419 C-akselin aloituskulma? C-akselin aloituskulma, jolla ensimmäinen mittaus tapahtuu. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-359.9999...+359.9999**
	Q420 C-akselin loppukulma? C-akselin lopetuskulma, jolla viimeinen mittaus tapahtuu. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-359.9999...+359.9999**
	Q421 C-akselin asetuskulma? C-akselin asetuskulma, jossa muut kiertoakselit tulee mitata. Sisäänsyöttö: **-359.9999...+359.9999**
	Q422 Mittauspist. lkm C:ssä (0...12)? Kosketusten lukumäärä, joita ohjauksen tulee käyttää C-akselin mittausta varten. Sisäänsyötöllä = 0 ohjaus ei suorita näiden akseleiden mittausta Sisäänsyöttö: **0...12**
	Q423 Kosketusten lukumäärä? Määrittele kosketusten lukumäärä, joita TNC käyttää kalibrointikulman mittaukseen tasossa. Vähemmän mittauspisteitä merkitsee suurempaa nopeutta, enemmän mittauspisteitä merkitsee parempaa mittaustarkkuutta. Sisäänsyöttö: **3...8**
	Q431 Preset setzen (0/1/2/3)? Määrittele, tuleeko ohjauksen asettaa aktiivinen peruspiste automaattisesti kuulan keskipisteeseen: **0**: Ei peruspisteen automaattista asetusta kuulan keskipisteeseen: Peruspisteen manuaalinen asetus ennen työkierron käynnistystä **1**: Peruspisteen asetus automaattisesti kuulan keskipisteeseen ennen mittausta (aktiivinen peruspiste korvataan): Kosketusjärjestelmän manuaalinen esipaikoitus kalibrointikulman päälle ennen työkierron käynnistystä **2**: Peruspisteen asetus automaattisesti kuulan keskipisteeseen mittauksen jälkeen (aktiivinen peruspiste korvataan): Peruspisteen manuaalinen asetus ennen työkierron käynnistystä **3**: Peruspisteen asetus automaattisesti kuulan keskipisteeseen ennen mittausta ja sen jälkeen (aktiivinen peruspiste korvataan): Kosketusjärjestelmän manuaalinen esipaikoitus kalibrointikulman päälle ennen työkierron käynnistystä Sisäänsyöttö: **0**, **1**, **2**, **3**

Apukuva	Parametri
	Q432 Kulman alueen välyskompensaatio? Tässä määritellään kulman arvo, jota käytetään yliajoliikkeessä kiertoakselin välyksen mittausta varten. Yliajokulman on oltava selvästi suurempi kuin todellinen kiertoakselin välyksen määrä. Sisäänsyötöllä = 0 ohjaus ei suorita välyksen mittausta. Sisäänsyöttö: **-3...+3**

Kinematiikan tallennus ja tarkastus

```
11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
12 TCH PROBE 450 TALLENNA KINEM. ~
    Q410=+0          ;TAPA ~
    Q409=+5          ;MUISTITUNNUS
13 TCH PROBE 451 MITTAA KINEMATIIKKA ~
    Q406=+0          ;TAPA ~
    Q407=+12.5       ;KUULAN SADE ~
    Q320=+0          ;VARMUUSETAISYYS ~
    Q408=+0          ;VETAYTYMISKORKEUS ~
    Q253=+750        ;SYOETOEN VAIHTO ~
    Q380=+0          ;PERUSKULMA ~
    Q411=-90         ;A-AKS. ALOITUSKULMA ~
    Q412=+90         ;ENDWINKEL A-ACHSE ~
    Q413=+0          ;ASETUSK. A-AKSELI ~
    Q414=+0          ;A-AKS. MITTAUSPIST. ~
    Q415=-90         ;B-AKS. ALOITUSKULMA ~
    Q416=+90         ;B-AKSELIN LOPPUKULMA ~
    Q417=+0          ;ASETUSK. B-AKSELI ~
    Q418=+2          ;B-AKS. MITTAUSPIST. ~
    Q419=-90         ;C-AKS. ALOITUSKULMA ~
    Q420=+90         ;C-AKSELIN LOPPUKULMA ~
    Q421=+0          ;ASETUSK. C-AKSELI ~
    Q422=+2          ;C-AKS. MITTAUSPIST ~
    Q423=+4          ;LKM KOSK.PISTEISTA ~
    Q431=+0          ;ESIASETUS ~
    Q432=+0          ;KULMAN ALUEEN VALYS
```

Erilaiset tavat (Q406)

Testaustapa Q406 = 0

- Ohjaus mittaa kiertoakselit määritellyissä asemissa ja määrittää sen perusteella kääntömuunnoksen staattisen tarkkuuden.
- Ohjaus kirjaa ylös mahdollisen paikoitusoptimoinnin tulokset, mutta ei tee mitään mukautuksia.

Kiertoakseleiden aseman optimointitapa Q406 = 1

- Ohjaus mittaa kiertoakselit määritellyissä asemissa ja määrittää sen perusteella kääntömuunnoksen staattisen tarkkuuden.
- Tällöin ohjaus yrittää muuttaa kiertoakselin asemaa kinematiikkamallissa niin, että saavutettaisiin suurempi tarkkuus.
- Konetietojen mukautus tapahtuu automaattisesti

Aseman ja kulman optimointitapa Q406 = 2

- Ohjaus mittaa kiertoakselit määritellyissä asemissa ja määrittää sen perusteella kääntömuunnoksen staattisen tarkkuuden.
- Sen jälkeen tehdään paikoituksen optimointi. Tämän lisäksi ei tarvita enää muita mittauksia, sillä ohjaus laskee paikoituksen optimoinnin automaattisesti.

HEIDENHAIN suosittelee koneen kinematiikasta riippuen kulman oikeaa määritystä varten, että mittaus suoritetaan kertaalleen asetuskulmalla 0°.

Koneen nollapisteen, aseman ja kulman optimointitapa Q406 = 3

- Ohjaus mittaa kiertoakselit määritellyissä asemissa ja määrittää sen perusteella kääntömuunnoksen staattisen tarkkuuden.
- Sen jälkeen tehdään paikoituksen optimointi. Tämän lisäksi ei tarvita enää muita mittauksia, sillä ohjaus laskee paikoituksen optimoinnin automaattisesti.

- HEIDENHAIN suosittelee kulma-asemavirheen oikeaa määritystä varten, että kyseisen kiertoakselin asetuskulma on 0° tämän mittauksen aikana.
- Kun koneen nollapiste on korjattu, ohjaus yrittää pienentää siihen liittyvän mitatun kiertoakselin kulma-asemavirheen (**locErrA**/**locErrB**/**locErrC**) kompensaatiota.

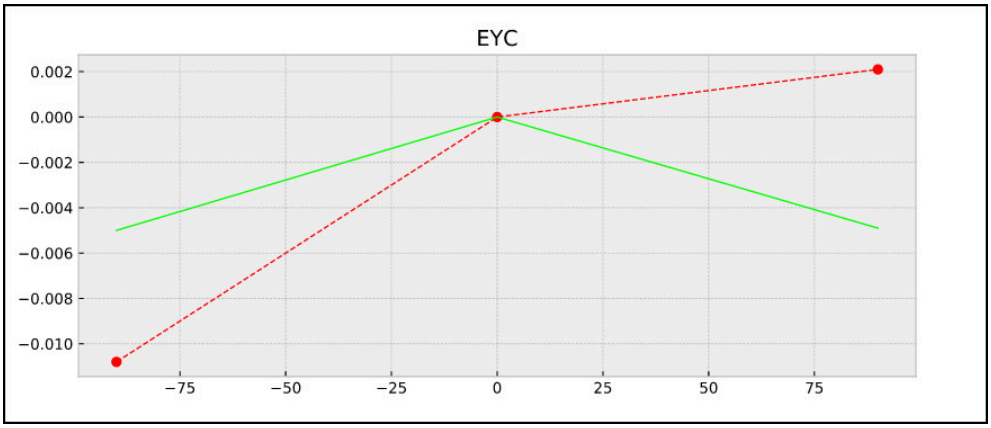
Kiertoakselin kulma- ja asemaoptimointi edeltävällä automaattisella peruspisteen asetuksella ja kiertoakselin välyksen mittauksella

```
11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
12 TCH PROBE 451 MITTAA KINEMATIIKKA ~
    Q406=+1                 ;TAPA ~
    Q407=+12.5              ;KUULAN SADE ~
    Q320=+0                 ;VARMUUSETAISYYS ~
    Q408=+0                 ;VETAYTYMISKORKEUS ~
    Q253=+750               ;SYOETOEN VAIHTO ~
    Q380=+0                 ;PERUSKULMA ~
    Q411=-90                ;A-AKS. ALOITUSKULMA ~
    Q412=+90                ;A-AKSELIN LOPPUKULMA ~
    Q413=+0                 ;ASETUSK. A-AKSELI ~
    Q414=+0                 ;A-AKS. MITTAUSPIST. ~
    Q415=-90                ;B-AKS. ALOITUSKULMA ~
    Q416=+90                ;B-AKSELIN LOPPUKULMA ~
    Q417=+0                 ;ASETUSK. B-AKSELI ~
    Q418=+4                 ;B-AKS. MITTAUSPIST. ~
    Q419=+90                ;C-AKS. ALOITUSKULMA ~
    Q420=+270               ;C-AKSELIN LOPPUKULMA ~
    Q421=+0                 ;ASETUSK. C-AKSELI ~
    Q422=+3                 ;C-AKS. MITTAUSPIST ~
    Q423=+3                 ;LKM KOSK.PISTEISTA ~
    Q431=+1                 ;ESIASETUS ~
    Q432=+0.5               ;KULMAN ALUEEN VALYS
```

Pöytäkirjatoiminto

Ohjaus laatii työkierron 451 toteuttamisen jälkeen pöytäkirjan **(TCHPRAUTO.html**) ja tallentaa tämän pöytäkirjan siihen kansioon, jossa myös nykyinen NC-ohjelma sijaitsee. Pöytäkirja sisältää seuraavia tietoja:

- Päiväys ja kellonaika, jossa pöytäkirja on laadittu
- NC-ohjelman polkunimi, josta käsin työkierto on toteutettu
- Työkalun nimi
- Akt. kinematiikka
- Suoritettava tapa (0=Testaus/1=Aseman optimointi/2=Mallin optimointi/3=Koneen nollapisteen ja mallin optimointi)
- Asetuskulma
- Jokaista mitattua kiertoakselia varten:
  - Aloituskulma
  - Lopetuskulma
  - Mittauspisteiden lukumäärä
  - Mittausympyrän säde
  - Keskiarvotettu välys, kun **Q423>0**
  - Akseliasemat
  - Standardipoikkeama (hajonta)
  - Maksimipoikkeama
  - Kulmavirhe
  - Korjausmäärät kaikilla akseleilla (peruspisteen siirto)
  - Tarkastettujen kiertoakseleiden asema ennen optimointia (perustuu kinemaattisen muutosketjun alkuun, yleensä karan napaan)
  - Tarkastettujen kiertoakseleiden asema optimoinnin jälkeen (perustuu kinemaattisen muutosketjun alkuun, yleensä karan napaan)
  - Mitattu paikoitusvirhe ja paikoitusvirheen standardipoikkeama arvoon 0
  - SVG-tiedostot diagrammeilla: Yksittäisten mittausasemien mitattu ja optimoitu virhe.
    - Punainen viiva: Mitatut asemat
    - Vihreä viiva: Optimoidut arvot työkierron kulun jälkeen
    - Diagrammin merkintä: Akselimerkintä kiertoakselin mukaan, esim. EYC = C-akselin Y-komponenttivirhe.
    - Diagrammin X-akseli: Kiertoakselin asema asteina °
    - Diagrammin Y-akseli: Asemien poikkeama millimetreinä



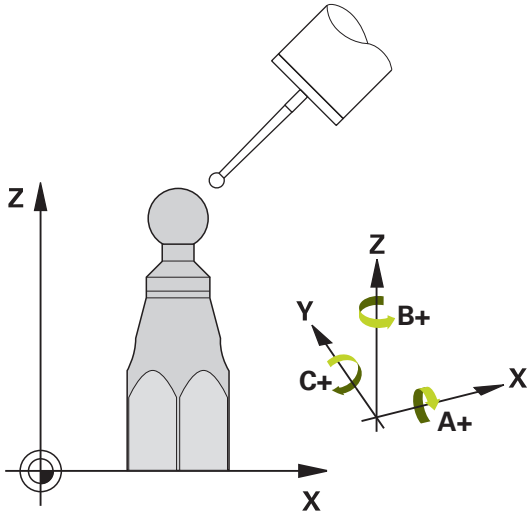
Esimerkki EYC-mittauksesta: C-akselin Y-komponenttivirhe

9.3.3 Työkierto 452 ESIASETUS-KOMPENS. (#48 / #2-01-1)

ISO-ohjelmointi
G452

Sovellus

Katso koneen käyttöohjekirjaa!
Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.



Kosketusjärjestelmän työkierrolla **452** voit optimoida koneesi kinemaattisen muunnosketjun (katso "Työkierto 451 MITTAA KINEMATIIKKA (#48 / #2-01-1)", Sivu 393). Sen jälkeen ohjaus korjaa kinematiikkamallissa olevan työkappaleen koordinaatiston niin, että nykyinen peruspiste on optimoinnin jälkeen kalibrointikuulan keskellä.

Työkierron kulku

Valitse kalibrointikuulan asema kone pöydällä niin, että mittausvaiheessa ei voi tapahtua törmäystä.

Tällä työkierrolla voidaan esim. vaihtopäät sovittaa allekkain.

1 Kiinnitä kalibrointikuula.
2 Mittaa referenssipää työkierrolla **451** täydellisesti ja tee sen jälkeen peruspisteen asetus kuulan keskipisteeseen työkierrolla **451**.
3 Vaihda tilalle toinen pää.
4 Mittaa vaihtopää työkierrolla **452** päänvaihdon liitoskohtaan saakka.
5 Vertaa muita vaihtopäitä työkierrolla **452** referenssipään kanssa.

Kun koneistuksen aikana kalibrointikuulan on annettu kiinnittyä koneen pöytään, voit sen jälkeen esim. kompensoida koneen liukuman. Tämä toimenpide on mahdollinen myös koneilla ilman kiertoakselia.

1 Kiinnitä kalibrointikuula koneen pöytään, vältä törmäykset.
2 Aseta peruspiste kalibrointikuulaan.

3 Aseta peruspiste työkappaleelle ja käynnistä työkappaleen koneistus.
4 Suorita esiasetuskompensaatio säännöllisin väliajoin työkierrolla **452**. Tällöin ohjaus määrittää kyseisten akseleiden liukuman ja korjaa ne kinematiikkaan.

Tulosparametri Q

Q-parametrin numero	Merkitys
Q141	Mitattu standardipoikkeama A-akselilla (-1, jos akselia ei ole mitattu)
Q142	Mitattu standardipoikkeama B-akselilla (-1, jos akselia ei ole mitattu)
Q143	Mitattu standardipoikkeama C-akselilla (-1, jos akselia ei ole mitattu)
Q144	Optimoitu standardipoikkeama A-akselilla (-1, jos akselia ei ole mitattu)
Q145	Optimoitu standardipoikkeama B-akselilla (-1, jos akselia ei ole mitattu)
Q146	Optimoitu standardipoikkeama C-akselilla (-1, jos akselia ei ole mitattu)
Q147	Korjausvirhe X-suunnassa, vastaavan koneparametrin manuaalista vastaanottoa varten
Q148	Korjausvirhe Y-suunnassa, vastaavan koneparametrin manuaalista vastaanottoa varten
Q149	Korjausvirhe Z-suunnassa, vastaavan koneparametrin manuaalista vastaanottoa varten

Tulosparametri QS

Ohjaus tallentaa QS-parametreihin **QS144 - QS146** kiertoakselin mitatut asemavirheet. Jokainen tulos on kymmenen merkkiä pitkä. Tulokset on erotettu toisistaan välilyönnillä.

Esimerkki: **QS146 = "0.01234567 -0.0123456 0.00123456 -0.0012345"**

Q-parametrin numero	Merkitys
QS144	A-akselin asemavirhe E_{Y0A} E_{Z0A} E_{B0A} E_{C0A}
QS145	B-akselin asemavirhe E_{Z0B} E_{X0B} E_{C0B} E_{A0B}
QS146	C-akselin asemavirhe E_{X0C} E_{Y0C} E_{A0C} E_{B0C}

Asemavirheet ovat poikkeamia ihanteellisista akseliasemista, ja ne merkitään neljällä merkillä.

Esimerkki: E_{X0C}= Asemavirhe C-akselin asemassa X-suunnassa.

Voit muuntaa yksittäiset tulokset NC-ohjelmassa numeroarvoiksi merkkijononkäsittelyn avulla ja käyttää niitä esimerkiksi arvioinneissa.

Esimerkki:

Työkierto antaa seuraavat tulokset QS-parametrissa **QS146**:

QS146 = "0.01234567 -0.0123456 0.00123456 -0.0012345"

Seuraavassa esimerkissä on kuvattu, miten voit muuntaa määritetyt tulokset numeroarvoiksi.

11 QS0 = SUBSTR (SRC_QS146 BEG0 LEN10)	; Ensimmäisen tuloksen E_{X0C} lukeminen parametrista **QS146**
12 QL0 = TONUMB (SRC_QS0)	; Parametrin **QS0** aakkosnumeerisen arvon muuntaminen numeroarvoksi ja kohdistaminen parametriin **QL0**
13 QS0 = SUBSTR (SRC_QS146 BEG11 LEN10)	; Toisen tuloksen E_{Y0C} lukeminen parametrista **QS146**
14 QL1 = TONUMB (SRC_QS0)	; Parametrin **QS0** aakkosnumeerisen arvon muuntaminen numeroarvoksi ja kohdistaminen parametriin **QL1**
15 QS0 = SUBSTR (SRC_QS146 BEG22 LEN10)	; Kolmannen tuloksen E_{A0C} lukeminen parametrista **QS146**
16 QL2 = TONUMB (SRC_QS0)	; Parametrin **QS0** aakkosnumeerisen arvon muuntaminen numeroarvoksi ja kohdistaminen parametriin **QL2**
17 QS0 = SUBSTR (SRC_QS146 BEG33 LEN10)	; Neljännen tuloksen E_{B0C} lukeminen parametrista **QS146**
18 QL3 = TONUMB (SRC_QS0)	; Parametrin **QS0** aakkosnumeerisen arvon muuntaminen numeroarvoksi ja kohdistaminen parametriin **QL3**

Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja Ohjelmointi ja testaus

Ohjeet

Jotta esiasetuskompensaatio voitaisiin suorittaa, täytyy kinematiikka valmistella sen mukaisesti. Katso koneen käyttöohjekirjaa.

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Kun suoritat tämän työkierron, mikään peruskääntö tai 3D-peruskääntö ei saa olla aktiivinen. Ohjaus poistaa tarvittaessa arvot peruspistetaulukon sarakkeista **SPA**, **SPB** ja **SPC**. Työkierron jälkeen sinun on asetettava peruskääntö tai 3D-peruskääntö uudelleen, muuten on olemassa törmäysvaara.

- Poista peruskääntö käytöstä ennen peruskäännön suorittamista.
- Optimoinnin jälkeen määrittele uudelleen peruspiste ja peruskääntö.

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Huomioi ennen työkierron käynnistystä, että **M128** tai **FUNCTION TCPM** on kytketty pois päältä.
- Työkierto **453** kuten myös **451** ja **452** lopetetaan automaattikäytöllä sellaiseen 3D-ROT-asetukseen, joka täsmää kiertoakseleiden asetuksen kanssa.
- Huomaa, että kaikki koneistustason käännön toiminnot ovat peruutettuja.
- Ennen työkierron määrittelyä on peruspiste asetettava kalibrointikuulan keskipisteeseen ja aktivoitava.
- Jos ei ole erillistä asemanmittausjärjestelmää, valitse mittauspisteet niin, että liikepituus rajakytkimeen on yksi aste. Ohjaus tarvitsee tätä liikepituutta sisäiseen välyksen kompensaatioon.
- Kun kosketusjärjestelmä ajetaan kosketuskorkeudelle, ohjaus käyttää paikoitussyöttöarvona sitä arvoa, joka työkiertoparametrin **Q253** ja kosketusjärjestelmän taulukon **FMAX** arvoista on pienempi. Kiertoakselin liikkeet ohjaus suorittaa pääsääntöisesti paikoitussyöttöarvolla **Q253**, jolloin kosketuspään valvonta ei ole aktiivinen.
- Tuumaohjelmointi: ohjaus tulostaa mittaustulokset ja pöytäkirjatiedot pääsääntöisesti millimetreinä.

- Jos keskeytät työkierron mittauksen aikana, kinematiikkatiedot eivät välttämättä ole enää alkuperäisessä tilassa. Tallenna aktiivinen kinematiikka ennen optimointia työkierrolla **450**, jotta voit virheen ilmaantuessa palauttaa takaisin viimeksi voimassa olleen kinematiikan.

Ohjeet koneparametreihin liittyen

- Koneparametrilla **maxModification** (nro 204801) koneen valmistaja määrittelee sallitun raja-arvon muunnoksen muutoksille. Jos määritetyt kinematiikkatiedot ovat sallitun raja-arvon yläpuolella, ohjaus antaa virheilmoituksen. Määritettyjen arvojen vastaanotto on sen jälkeen vahvistettava **NC-käynnistyksellä**.
- Koneparametrilla **maxDevCalBall** (nro 204802) koneen valmistaja määrittelee kalibrointikuulan maksimisädepoikkeaman. Jokaisessa kosketusvaiheessa ohjaus määrittää ensin kalibrointikuulan säteen. Jos määritetty kuulan säde poikkeaa sisäänsyötetystä kuulan säteestä enemmän kuin koneparametriin **maxDevCalBall** (nro 204802) on määritelty, ohjaus antaa virheilmoituksen ja lopettaa mittauksen.

Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	Q407 Tarkka kalibrointikuulan säde? Syötä sisään käytettävän kalibrointikuulan tarkka säde. Sisäänsyöttö: **0.0001...99.9999**
	Q320 VARMUUSRAJA ? Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. **Q320** vaikuttaa lisäävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen **SET_UP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**
	Q408 Vetäytymiskorkeus? **0**: Ei ajoa vetäytymiskorkeuteen, ohjaus ajaa seuraavaan mittausasemaan mitattavalla akselilla. Ei sallittu Hirth-akseleille! Ohjaus ajaa ensimmäiseen mittausasemaan järjestyksessä A, sitten B, sitten C. **>0**: Vetäytymiskorkeus kääntämättömässä työkappaleen koordinaatistossa - Koordinaatisto, johon ohjaus paikoittaa karan akselin ennen kiertoakselin paikoitusta. Lisäksi ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän nollapisteeseen koneistustasossa. Kosketuspään valvonta ei ole aktiivinen tässä tilassa. Määrittele paikoitusnopeus parametrissa **Q253**.. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**
	Q253 Syötön vaihto? Syötä työkalun liikenopeus upotusliikkeessä yksikössä mm/min. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q380 Peruskulma? (0=pääakseli) Syötä peruskulma (peruskääntö) mittauspisteen määrittämistä varten vaikuttavassa työkappaleen koordinaatistossa. Peruskulman määrittely voi suurentaa huomattavasti akselin mittausaluetta. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **0...360**
	Q411 A-akselin aloituskulma? A-akselin aloituskulma, jolla ensimmäinen mittaus tapahtuu. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-359.9999...+359.9999**
	Q412 A-akselin loppukulma? A-akselin lopetuskulma, jolla viimeinen mittaus tapahtuu. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-359.9999...+359.9999**
	Q413 A-akselin asetuskulma? A-akselin asetuskulma, jossa muut kiertoakselit tulee mitata. Sisäänsyöttö: **-359.9999...+359.9999**

Apukuva	Parametri
	Q414 Mittauspist. lkm A:ssa (0...12)? Kosketusten lukumäärä, joita ohjaus käyttää A-akselin mittausta varten. Sisäänsyötöllä = 0 ohjaus ei suorita näiden akseleiden mittausta. Sisäänsyöttö: **0...12**
	Q415 B-akselin aloituskulma? B-akselin aloituskulma, jolla ensimmäinen mittaus tapahtuu. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-359.9999...+359.9999**
	Q416 B-akselin loppukulma? B-akselin lopetuskulma, jolla viimeinen mittaus tapahtuu. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-359.9999...+359.9999**
	Q417 B-akselin asetuskulma? B-akselin asetuskulma, jossa muut kiertoakselit tulee mitata. Sisäänsyöttö: **-359.999...+360.000**
	Q418 Mittauspist. lkm B:ssä (0...12)? Kosketusten lukumäärä, joita ohjaus käyttää B-akselin mittausta varten. Sisäänsyötöllä = 0 ohjaus ei suorita näiden akseleiden mittausta. Sisäänsyöttö: **0...12**
	Q419 C-akselin aloituskulma? C-akselin aloituskulma, jolla ensimmäinen mittaus tapahtuu. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-359.9999...+359.9999**
	Q420 C-akselin loppukulma? C-akselin lopetuskulma, jolla viimeinen mittaus tapahtuu. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **-359.9999...+359.9999**
	Q421 C-akselin asetuskulma? C-akselin asetuskulma, jossa muut kiertoakselit tulee mitata. Sisäänsyöttö: **-359.9999...+359.9999**
	Q422 Mittauspist. lkm C:ssä (0...12)? Kosketusten lukumäärä, joita ohjauksen tulee käyttää C-akselin mittausta varten. Sisäänsyötöllä = 0 ohjaus ei suorita näiden akseleiden mittausta Sisäänsyöttö: **0...12**
	Q423 Kosketusten lukumäärä? Määrittele kosketusten lukumäärä, joita TNC käyttää kalibrointikulman mittaukseen tasossa. Vähemmän mittauspisteitä merkitsee suurempaa nopeutta, enemmän mittauspisteitä merkitsee parempaa mittaustarkkuutta. Sisäänsyöttö: **3...8**

Apukuva	Parametri
	Q432 Kulman alueen välyskompensaatio? Tässä määritellään kulman arvo, jota käytetään yliajoliikkeessä kiertoakselin välyksen mittausta varten. Yliajokulman on oltava selvästi suurempi kuin todellinen kiertoakselin välyksen määrä. Sisäänsyötöllä = 0 ohjaus ei suorita välyksen mittausta. Sisäänsyöttö: **-3...+3**

Kalibrointiohjelma

```
11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
12 TCH PROBE 450 TALLENNA KINEM. ~
    Q410=+0          ;TAPA ~
    Q409=+5          ;MUISTITUNNUS
13 TCH PROBE 452 ESIASETUS-KOMPENS. ~
    Q407=+12.5       ;KUULAN SADE ~
    Q320=+0          ;VARMUUSETAISYYS ~
    Q408=+0          ;VETAYTYMISKORKEUS ~
    Q253=+750        ;SYOETOEN VAIHTO ~
    Q380=+0          ;PERUSKULMA ~
    Q411=-90         ;A-AKS. ALOITUSKULMA ~
    Q412=+90         ;A-AKSELIN LOPPUKULMA ~
    Q413=+0          ;ASETUSK. A-AKSELI ~
    Q414=+0          ;A-AKS. MITTAUSPIST. ~
    Q415=-90         ;B-AKS. ALOITUSKULMA ~
    Q416=+90         ;B-AKSELIN LOPPUKULMA ~
    Q417=+0          ;ASETUSK. B-AKSELI ~
    Q418=+2          ;B-AKS. MITTAUSPIST. ~
    Q419=-90         ;C-AKS. ALOITUSKULMA ~
    Q420=+90         ;C-AKSELIN LOPPUKULMA ~
    Q421=+0          ;ASETUSK. C-AKSELI ~
    Q422=+2          ;C-AKS. MITTAUSPIST ~
    Q423=+4          ;LKM KOSK.PISTEISTA ~
    Q432=+0          ;KULMAN ALUEEN VALYS
```

Vaihtopäiden tasaus

Pään vaihto on konekohtainen toiminto. Katso koneen käyttöohjekirjaa

- Toisen vaihtopään vaihtaminen
- Vaihda kosketusjärjestelmä.
- Mittaa vaihtopää työkierrolla **452**.
- Mittaa vain ne akselit, jotka todella vaihdetaan (esimerkiksi vain A-akseli, C-akseli jätetään huomiotta **Q422** :lla).
- Peruspistettä tai kalibrointikuulan asemaa ei saa muuttaa koko toimenpiteen aikana.
- Kaikki muut vaihtopäät voidaan sovittaa samalla tavalla.

Vaihtopään kompensointi

```
11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
12 TCH PROBE 452 ESIASETUS-KOMPENS. ~
    Q407=+12.5          ;KUULAN SADE ~
    Q320=+0             ;VARMUUSETAISYYS ~
    Q408=+0             ;VETAYTYMISKORKEUS ~
    Q253=+2000          ;SYOETOEN VAIHTO ~
    Q380=+45            ;PERUSKULMA ~
    Q411=-90            ;A-AKS. ALOITUSKULMA ~
    Q412=+90            ;A-AKSELIN LOPPUKULMA ~
    Q413=+45            ;ASETUSK. A-AKSELI ~
    Q414=+4             ;A-AKS. MITTAUSPIST. ~
    Q415=-90            ;B-AKS. ALOITUSKULMA ~
    Q416=+90            ;B-AKSELIN LOPPUKULMA ~
    Q417=+0             ;ASETUSK. B-AKSELI ~
    Q418=+2             ;B-AKS. MITTAUSPIST. ~
    Q419=+90            ;C-AKS. ALOITUSKULMA ~
    Q420=+270           ;C-AKSELIN LOPPUKULMA ~
    Q421=+0             ;ASETUSK. C-AKSELI ~
    Q422=+0             ;C-AKS. MITTAUSPIST ~
    Q423=+4             ;LKM KOSK.PISTEISTA ~
    Q432=+0             ;KULMAN ALUEEN VALYS
```

Tämän vaiheen tavoitteena on varmistaa, että kiertoakseleiden (päänvaihtojen) jälkeen työkappaleen peruspiste säilyy muuttumattomana.

Seuraavassa esimerkissä kuvataan haarukkapään kompensaatiota akseleilla AC. A-akselit vaihdetaan, C-akselin pysyvät peruskoneella.

- Referenssipäänä toimivan vaihtopään vaihtaminen tilalle
- Kiinnitä kalibrointikuula.
- Vaihda kosketusjärjestelmä.
- Mittaa täydellinen kinematiikka referenssipään kanssa työkierron **451** avulla.
- Aseta peruspiste (**Q431** = 2 tai 3 työkierrossa **451**) referenssipään mittaamisen jälkeen.

Referenssipään mittaus

```
11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
12 TCH PROBE 451 MITTAA KINEMATIIKKA ~
    Q406=+1                ;TAPA ~
    Q407=+12.5             ;KUULAN SADE ~
    Q320=+0                ;VARMUUSETAISYYS ~
    Q408=+0                ;VETAYTYMISKORKEUS ~
    Q253=+2000             ;SYOETOEN VAIHTO ~
    Q380=+45               ;PERUSKULMA ~
    Q411=-90               ;A-AKS. ALOITUSKULMA ~
    Q412=+90               ;A-AKSELIN LOPPUKULMA ~
    Q413=+45               ;ASETUSK. A-AKSELI ~
    Q414=+4                ;A-AKS. MITTAUSPIST. ~
    Q415=-90               ;B-AKS. ALOITUSKULMA ~
    Q416=+90               ;B-AKSELIN LOPPUKULMA ~
    Q417=+0                ;ASETUSK. B-AKSELI ~
    Q418=+2                ;B-AKS. MITTAUSPIST. ~
    Q419=+90               ;C-AKS. ALOITUSKULMA ~
    Q420=+270              ;C-AKSELIN LOPPUKULMA ~
    Q421=+0                ;ASETUSK. C-AKSELI ~
    Q422=+3                ;C-AKS. MITTAUSPIST ~
    Q423=+4                ;LKM KOSK.PISTEISTA ~
    Q431=+3                ;ESIASETUS ~
    Q432=+0                ;KULMAN ALUEEN VALYS
```

Liukumakompensaatio

Tämä toimenpide on mahdollinen myös koneilla ilman kiertoakselia.

Koneistuksen aikana monet koneen osat altistuvat muuttuvien ympäristöolosuhteiden takia liukuvirheelle. Jos liukuma pysyy liikealueella riittävän vakiona ja kalibrointikuula voidaan pitää koneistuksen aikana koneen pöydällä, tämä liukuma voidaan määrittää ja kompensoida työkierrolla **452**.

- Kiinnitä kalibrointikuula.
- Vaihda kosketusjärjestelmä.
- Mittaa kinematiikka täydellisesti työkierrolla **451**, ennen kuin aloitat koneistamisen.
- Aseta peruspiste (**Q432** = 2 tai 3 työkierrossa **451**) kinematiikan mittaamisen jälkeen.
- Aseta sen jälkeen peruspisteet työkalulle ja käynnistä koneistus.

Liukumakompensaation referenssimittaus

```
11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
12 CYCL DEF 247 PERUSPISTE ASETUS ~
    Q339=+1                 ;PERUSPISTEEN NUMERO
13 TCH PROBE 451 MITTAA KINEMATIIKKA ~
    Q406=+1                 ;TAPA ~
    Q407=+12.5              ;KUULAN SADE ~
    Q320=+0                 ;VARMUUSETAISYYS ~
    Q408=+0                 ;VETAYTYMISKORKEUS ~
    Q253=+750               ;SYOETOEN VAIHTO ~
    Q380=+45                ;PERUSKULMA ~
    Q411=+90                ;A-AKS. ALOITUSKULMA ~
    Q412=+270               ;A-AKSELIN LOPPUKULMA ~
    Q413=+45                ;ASETUSK. A-AKSELI ~
    Q414=+4                 ;A-AKS. MITTAUSPIST. ~
    Q415=-90                ;B-AKS. ALOITUSKULMA ~
    Q416=+90                ;B-AKSELIN LOPPUKULMA ~
    Q417=+0                 ;ASETUSK. B-AKSELI ~
    Q418=+2                 ;B-AKS. MITTAUSPIST. ~
    Q419=+90                ;C-AKS. ALOITUSKULMA ~
    Q420=+270               ;C-AKSELIN LOPPUKULMA ~
    Q421=+0                 ;ASETUSK. C-AKSELI ~
    Q422=+3                 ;C-AKS. MITTAUSPIST ~
    Q423=+4                 ;LKM KOSK.PISTEISTA ~
    Q431=+3                 ;ESIASETUS ~
    Q432=+0                 ;KULMAN ALUEEN VALYS
```

- Määritä säännöllisin väliajoin akseleiden liukumat.
- Vaihda kosketusjärjestelmä.
- Aktivointi peruspiste kalibrointikuulaan.
- Mittaa kinematiikka työkierrolla **452**.
- Peruspistettä tai kalibrointikuulan asemaa ei saa muuttaa koko toimenpiteen aikana.

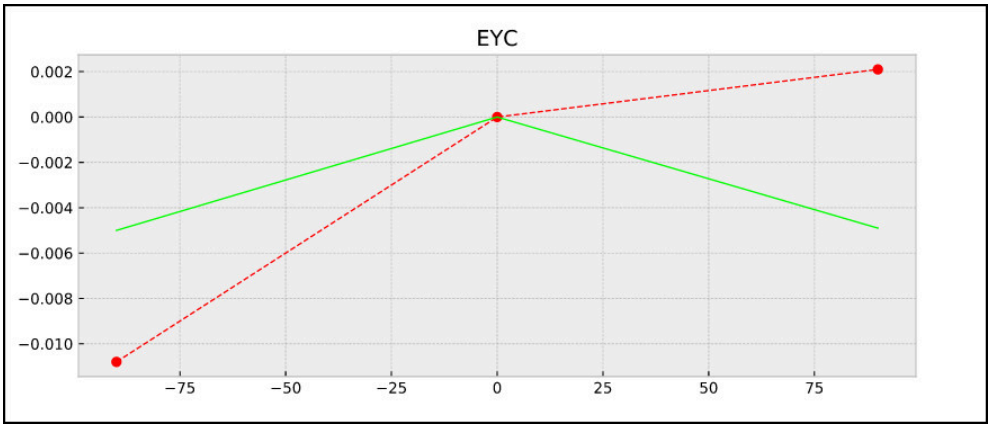
Liukuman kompensointi

```
11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
13 TCH PROBE 452 ESIASETUS-KOMPENS. ~
    Q407=+12.5          ;KUULAN SADE ~
    Q320=+0             ;VARMUUSETAISYYS ~
    Q408=+0             ;VETAYTYMISKORKEUS ~
    Q253=+9999          ;SYOETOEN VAIHTO ~
    Q380=+45            ;PERUSKULMA ~
    Q411=-90            ;A-AKS. ALOITUSKULMA ~
    Q412=+90            ;A-AKSELIN LOPPUKULMA ~
    Q413=+45            ;ASETUSK. A-AKSELI ~
    Q414=+4             ;A-AKS. MITTAUSPIST. ~
    Q415=-90            ;B-AKS. ALOITUSKULMA ~
    Q416=+90            ;B-AKSELIN LOPPUKULMA ~
    Q417=+0             ;ASETUSK. B-AKSELI ~
    Q418=+2             ;B-AKS. MITTAUSPIST. ~
    Q419=+90            ;C-AKS. ALOITUSKULMA ~
    Q420=+270           ;C-AKSELIN LOPPUKULMA ~
    Q421=+0             ;ASETUSK. C-AKSELI ~
    Q422=+3             ;C-AKS. MITTAUSPIST ~
    Q423=+3             ;LKM KOSK.PISTEISTA ~
    Q432=+0             ;KULMAN ALUEEN VALYS
```

Pöytäkirjatoiminto

Ohjaus laatii työkierron **452** toteuttamisen jälkeen pöytäkirjan **(TCHPRAUTO.html)** ja tallentaa tämän pöytäkirjan siihen kansioon, jossa myös nykyinen NC-ohjelma sijaitsee. Pöytäkirja sisältää seuraavia tietoja:

- Päiväys ja kellonaika, jossa pöytäkirja on laadittu
- NC-ohjelman polkunimi, josta käsin työkierto on toteutettu
- Työkalun nimi
- Akt. kinematiikka
- Suoritettu tila
- Asetuskulma
- Jokaista mitattua kiertoakselia varten:
  - Aloituskulma
  - Lopetuskulma
  - Mittauspisteiden lukumäärä
  - Mittausympyrän säde
  - Keskiarvotettu välys, kun **Q423>0**
  - Akseliasemat
  - Standardipoikkeama (hajonta)
  - Maksimipoikkeama
  - Kulmavirhe
  - Korjausmäärät kaikilla akseleilla (peruspisteen siirto)
  - Tarkastettujen kiertoakseleiden asema ennen esiasetuksen kompensointia (perustuu kinemaattisen muutosketjun alkuun, yleensä karan napaan)
  - Tarkastettujen kiertoakseleiden asema esiasetuksen kompensoinnin jälkeen (perustuu kinemaattisen muutosketjun alkuun, yleensä karan napaan)
  - Keskiarvotettu paikoitusvirhe
  - SVG-tiedostot diagrammeilla: Yksittäisten mittausasemien mitattu ja optimoitu virhe.
    - Punainen viiva: Mitatut asemat
    - Vihreä viiva: Optimoidut arvot
    - Diagrammin merkintä: Akselimerkintä kiertoakselin mukaan, esim. EYC = Y-akselin poikkeamat C-akselin mukaan.
    - Diagrammin X-akseli: Kiertoakselin asema asteina °
    - Diagrammin Y-akseli: Asemien poikkeama millimetreinä



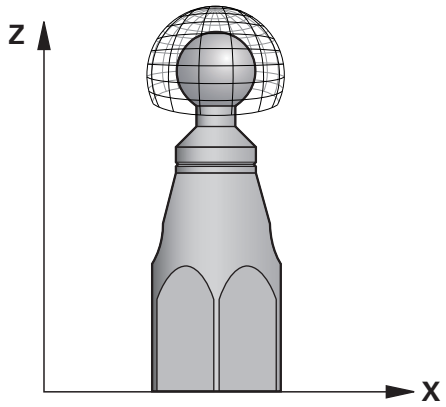
EYC-mittauksen esimerkki: Y-akselin poikkeamat C-akselin mukaan.

9.3.4 Työkierto 453 RISTIKON KINEM. (#48 / #2-01-1)

ISO-ohjelmointi
G453

Sovellus

Katso koneen käyttöohjekirjaa!
Ohjelmisto-optiota KinematicsOpt (#48 / #2-01-1) tarvitaan.
Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.
Jotta tätä työkiertoa voitaisiin käyttää, koneen valmistajan täytyy etukäteen laatia ja konfiguroida kompensaatiotaulukko (*.kco) kuten myös oltava suorittanut muita asetuksia.



Myös silloin kun kone on optimoitu asemavirhe huomioiden (esim. työkierrolla **451**), voi työkalun keskipisteeseen (**TCP**) jäädä jäämävirhe kiertoakselin käännön yhteydessä. Ne voivat johtua esim. pään kiertoakseleiden komponenttivirheistä (esim. laakerivian seurauksena).

Työkierrolla **453 RISTIKON KINEM.** voidaan määritellä tämä kääntöpäiden virhe ja kompensoida se pyöröakselin aseman suhteen. Tällä työkierrolla mitataan 3D-kosketusjärjestelmän TS avulla HEIDENHAIN-kalibrointikuula, joka on kiinnitetty koneen pöytään. Työkierto liikuttaa silloin kosketusjärjestelmän automaattisesti asemiin, jotka on sijoiteltu hilaristikon muotoisesti kalibrointikuulan ympärille. Koneen valmistaja määrittelee nämä kääntöakselin asemat. Asemat voivat sijaita enintään kolmella akselilla. (Jokainen mitta on kiertoakseli). Kuulan kosketusvaiheen jälkeen voidaan virheen kompensaatio toteuttaa monidimensionaalisen taulukon avulla. Tämän kompensaatiotaulukon (*.kco) määrittelee koneen valmistaja, joka määrittelee myös tämän taulukon säilytyspaikan.

Kun työskentelet työkierrolla **453**, suorita työkierto työtilan useammassa eri asemassa. Näin voit heti tarkastaa, onko työkierron **453** avulla tehtävällä kompensaatiolla toivottu positiivinen vaikutus koneen tarkkuuteen. Tämän tyyppinen kompensointi soveltuu kyseiselle koneelle vain siinä tapauksessa, että samoilla korjausarvoilla saavutetaan toivottu parannus useammassa paikoitusasemassa. Jos näin ei ole, silloin virhettä tulee etsiä muualta kuin kiertoakseleista.

Suorita mittaus työkierrolla **453** kiertoakselin asemavirheen optimoidussa tilassa. Työskentele sitä varten ensin esim. työkierrolla **451**.

HEIDENHAIN suosittelee kalibrointikuulaa **KKH 250 (tilausnumero 655475-01)** tai **KKH 100 (tilausnumero 655475-02)**, joka on erittäin jäykkä ja valmistettu erityisesti konekalibrointia varten. Jos olet kiinnostunut, ota yhteys HEIDENHAIN-edustajaan.

Ohjaus optimoi koneesi tarkkuuden. Näin tallennat kompensaatioarvot automaattisesti kompensaatiotaulukkoon (*kco) mittausvaiheen lopussa. (Tilassa **Q406**=1)

Työkierron kulku

1 Kiinnitä kalibrointikuula koneen pöytään, vältä törmäykset.
2 Aseta peruspiste kuulan keskelle käsikäyttötavalla, jos **Q431=1** tai **Q431=3**: Paikoita kosketusjärjestelmä manuaalisesti kosketusakselin suunnassa kalibrointikuulan yläpuolelle ja koneistustasossa kuulan keskelle.
3 Valitse ohjelmanajon käyttötapa ja käynnistä NC-ohjelma.
4 Koodista **Q406** riippuen (-1=Poisto / 0=Tarkastus / 1=Kompensointi) suoritetaan työkierto.

Peruspisteen asetuksen aikana valvotaan kalibrointikuulan ohjelmoitua sädettä vain toisessa mittauksessa. Kun esipaikoitus kalibrointikulman suhteen on epätarkka ja suoritat sitten peruspisteen asetuksen, kosketus kalbrointikuulaan tehdään kaksi kertaa.

Erilaiset tilat (Q406)

Testaustapa Q406 = 0

- Ohjaus suorittaa kalibrointikuulan kosketukset.
- Tapahtumat tallennetaan pöytäkirjaan html-muodossa ja tämä pöytäkirja tallennetaan samaan kansioon, jossa myös nykyinen NC-ohjelma sijaitsee.

Kalibrointikuulan aseman valinta koneen pöydällä

Periaatteessa voit sijoittaa kalibrointikuulan mihin tahansa akselilla päästävään paikkaan koneen pöydällä ja myös kiinnittimellä tai työkappaleilla. Suosittelemme kuitenkin, että kalibrointikuula kiinnitetään mahdollisimman lähelle viimeisiä koneistusasemia.

Valitse kalibrointikuulan asema koneen pöydällä niin, että mittausvaiheessa ei voi tapahtua törmäystä.

Ohjeet

Ohjelmisto-optiota (#48 / #2-01-1) tarvitaan.

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Koneen valmistaja määrittelee kompensaatiotaulukon (*.kco) säilytyspaikan.

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Kun suoritat tämän työkierron, mikään peruskääntö tai 3D-peruskääntö ei saa olla aktiivinen. Ohjaus poistaa tarvittaessa arvot peruspistetaulukon sarakkeista **SPA**, **SPB** ja **SPC**. Työkierron jälkeen sinun on asetettava peruskääntö tai 3D-peruskääntö uudelleen, muuten on olemassa törmäysvaara.

- Poista peruskääntö käytöstä ennen peruskäännön suorittamista.
- Optimoinnin jälkeen määrittele uudelleen peruspiste ja peruskääntö.

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Huomioi ennen työkierron käynnistystä, että **M128** tai **FUNCTION TCPM** on kytketty pois päältä.
- Työkierto **453** kuten myös **451** ja **452** lopetetaan automaattikäytöllä sellaiseen 3D-ROT-asetukseen, joka täsmää kiertoakseleiden asetuksen kanssa.
- Ennen työkierron määrittelyä on peruspiste asetettava kalibrointikuulan keskipisteeseen ja aktivoitava, tai määrittelet sisäänsyöttöparametrin **Q431** vastaavasti arvoon 1 tai 3.
- Kun kosketusjärjestelmä ajetaan kosketuskorkeudelle, ohjaus käyttää paikoitussyöttöarvona sitä arvoa, joka työkiertoparametrin **Q253** ja kosketusjärjestelmän taulukon **FMAX** arvoista on pienempi. Kiertoakselin liikkeet ohjaus suorittaa pääsääntöisesti paikoitussyöttöarvolla **Q253**, jolloin kosketuspään valvonta ei ole aktiivinen.
- Tuumaohjelmointi: ohjaus tulostaa mittaustulokset ja pöytäkirjatiedot pääsääntöisesti millimetreinä.
- Jos olet aktivoinut peruspisteen asetuksen ennen mittauksen alkamista (**Q431** = 1/3), paikoita tällöin kosketusjärjestelmä ennen työkierron aloittamista varmuusetäisyydelle (**Q320** + **SET_UP**) likimain keskikohtaan kalibrointikuulan yläpuolelle.

- Jos kone on varustettu ohjatulla karalla, on kulman jälkiseuranta aktivoitava kosketusjärjestelmän taulukossa (**sarake TRACK**). Näin yleensä parannetaan tarkkuutta 3D-kosketusjärjestelmän mittauksessa.

Ohjeet koneparametreihin liittyen

- Koneparametrilla **mStrobeRotAxPos** (nro 204803) koneen valmistaja määrittelee muunnoksen suurimman sallitun muutoksen. Jos arvo on erisuuri kuin -1 (M-toiminto paikoittaa kiertoakselit), tällöin mittaus aloitetaan vain, jos kaikki kiertoakselit ovat kulma-asemassa 0°.
- Koneparametrilla **maxDevCalBall** (nro 204802) koneen valmistaja määrittelee kalibrointikuulan maksimisädepoikkeaman. Jokaisessa kosketusvaiheessa ohjaus määrittää ensin kalibrointikuulan säteen. Jos määritetty kuulan säde poikkeaa sisäänsyötetystä kuulan säteestä enemmän kuin koneparametriin **maxDevCalBall** (nro 204802) on määritelty, ohjaus antaa virheilmoituksen ja lopettaa mittauksen.

Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	Q406 Tila (-1/0/+1) Määrittele, tuleeko ohjauksen kirjoittaa kompensaatiotaulukon (*.kco) arvoiksi 0, tuleeko tarkastaa olemassa olevat poikkeamat tai tuleeko suorittaa kompensointi. Laaditaan pöytäkirja (*.html). **-1**: Kompensaatiotaulukon (*.kco) arvot poistetaan. TCP-paikoitusvirheiden kompensaatioarvot asetetaan kompensaatiotaulukossa (*.kco) arvoon 0. Mitään mittausasemia ei kosketeta. Pöytäkirjassa (*.html) ei tulosteta mitään tapahtumia. (#52 / #2-04-1) **0**: TCP-paikoitusvirheen tarkastus. Ohjaus mittaa TCP-paikoitusvirheen kiertoakselin asemien mukaan, ei kuitenkaan tee syöttöjä kompensaatiotaulukkoon (*.kco). Ohjaus näyttää standardi- ja maksimipoikkeaman pöytäkirjassa (*.html). **1**: TCP-paikoitusvirheen kompensointi. Ohjaus mittaa TCP-paikoitusvirheen kiertoakselin mukaan ja kirjoittaa poikkeamat kompensaatiotaulukkoon (*.kco). Sen jälkeen kompensaatiot ovat heti voimassa. Ohjaus näyttää standardi- ja maksimipoikkeaman pöytäkirjassa (*.html). (#52 / #2-04-1) Sisäänsyöttö: **-1**, **0**, **+1**
	Q407 Tarkka kalibrointikuulan säde? Syötä sisään käytettävän kalibrointikuulan tarkka säde. Sisäänsyöttö: **0.0001...99.9999**
	Q320 VARMUUSRAJA ? Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. **Q320** vaikuttaa lisäävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen **SET_UP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**
	Q408 Vetäytymiskorkeus? **0**: Ei ajoa vetäytymiskorkeuteen, ohjaus ajaa seuraavaan mittausasemaan mitattavalla akselilla. Ei sallittu Hirth-akseleille! Ohjaus ajaa ensimmäiseen mittausasemaan järjestyksessä A, sitten B, sitten C. **>0**: Vetäytymiskorkeus kääntämättömässä työkappaleen koordinaatistossa - Koordinaatisto, johon ohjaus paikoittaa karan akselin ennen kiertoakselin paikoitusta. Lisäksi ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän nollapisteeseen koneistustasossa. Kosketuspään valvonta ei ole aktiivinen tässä tilassa. Määrittele paikoitusnopeus parametrissa **Q253**.. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**
	Q253 Syötön vaihto? Syötä työkalun liikenopeus upotusliikkeessä yksikössä mm/min. Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

Apukuva	Parametri
	Q380 Peruskulma? (0=pääakseli) Syötä peruskulma (peruskääntö) mittauspisteen määrittämistä varten vaikuttavassa työkappaleen koordinaatistossa. Peruskulman määrittely voi suurentaa huomattavasti akselin mittausaluetta. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: **0...360**
	Q423 Kosketusten lukumäärä? Määrittele kosketusten lukumäärä, joita TNC käyttää kalibrointikulman mittaukseen tasossa. Vähemmän mittauspisteitä merkitsee suurempaa nopeutta, enemmän mittauspisteitä merkitsee parempaa mittaustarkkuutta. Sisäänsyöttö: **3...8**
	Q431 Preset setzen (0/1/2/3)? Määrittele, tuleeko ohjauksen asettaa aktiivinen peruspiste automaattisesti kuulan keskipisteeseen: **0**: Ei peruspisteen automaattista asetusta kuulan keskipisteeseen: Peruspisteen manuaalinen asetus ennen työkierron käynnistystä **1**: Peruspisteen asetus automaattisesti kuulan keskipisteeseen ennen mittausta (aktiivinen peruspiste korvataan): Kosketusjärjestelmän manuaalinen esipaikoitus kalibrointikulman päälle ennen työkierron käynnistystä **2**: Peruspisteen asetus automaattisesti kuulan keskipisteeseen mittauksen jälkeen (aktiivinen peruspiste korvataan): Peruspisteen manuaalinen asetus ennen työkierron käynnistystä **3**: Peruspisteen asetus automaattisesti kuulan keskipisteeseen ennen mittausta ja sen jälkeen (aktiivinen peruspiste korvataan): Kosketusjärjestelmän manuaalinen esipaikoitus kalibrointikulman päälle ennen työkierron käynnistystä Sisäänsyöttö: **0**, **1**, **2**, **3**

Kosketus työkierrolla 453

```
11 TCH PROBE 453 RISTIKON KINEM. ~
    Q406=+0              ;TAPA ~
    Q407=+12.5           ;KUULAN SADE ~
    Q320=+0              ;VARMUUSETAISYYS ~
    Q408=+0              ;VETAYTYMISKORKEUS ~
    Q253=+750            ;SYOETOEN VAIHTO ~
    Q380=+0              ;PERUSKULMA ~
    Q423=+4              ;LKM KOSK.PISTEISTA ~
    Q431=+0              ;ESIASETUS
```

Pöytäkirjatoiminto

Ohjaus laatii työkierron **453** toteuttamisen jälkeen pöytäkirjan **(TCHPRAUTO.html)**, tämä pöytäkirja tallennetaan siihen kansioon, jossa myös nykyinen NC-ohjelma sijaitsee. Se sisältää seuraavia tietoja:

- Päiväys ja kellonaika, jossa pöytäkirja on laadittu
- NC-ohjelman polkunimi, josta käsin työkierto on toteutettu
- Aktiivisen työkalun numero ja nimi
- Tila
- Mitatut tiedot: standardipoikkeama ja maksimipoikkeama
- Tieto siitä, minkä astelukeman (°) mukaisessa asemassa maksimipoikkeama on esiintynyt.
- Mittauspisteiden lukumäärä

Hakemisto

E

Ensimmäinen vaihe ohjelmointi... 44
Ensimmäiset vaiheet... 43

G

GLOBAL DEF... 72

I

Integroitu tuotetuki TNCguide... 22

K

Kalibrointi
L-kosketuspää... 81
Työkalun kosketusjärjestelmä. 96
Työkappaleen kosketusjärjestelmä... 78
Yksinkertainen kosketuspää... 81
Kinematiikan mittaus
Esiasetuksen kompensaatio. 409
Hirth-hammastus... 397
Kinematiikan tallennus... 390
Perusteet... 387
Ristikon kinematiikka... 421
tarkkuus... 400
välys... 400
Kohderyhmä... 18
Kosketus 3D... 352
Kosketus ekstruusioon... 361
Kosketusjärjestelmän työkierrot 14xx
Kosketus asemaan... 258
Kosketus kahteen kaareen... 152
Kosketus kuulaan... 268
Kosketus leikkauspisteeseen 169
Kosketus reunaan... 145
Kosketus takaleikkuuasemaan... 277
Kosketus takaleikkuun uraan 282
Kosketus takaleikkuun uumaan... 282
Kosketus tasoon... 178
Kosketus uraan... 272
Kosketus uumaan... 272
Kosketus vinoon reunaan... 161
Kosketus ympyrään... 263
Kosketusjärjestelmän työkierrot työkalulle
Jyrsintätyökalun mittaus... 372
Kosketusjärjestelmän työkierrot työkappaleelle
Aseman kosketus tasossa tai tilassa... 347
Peruspisteen luominen... 190
Työkappaleen tarkastus... 291
Työkierron kulkuun vaikuttaminen... 357
Vinon asennon määritys... 119
Käyttäjän käsikirjan jaottelu... 19
Käyttöalue... 29
Käyttötapa
Kone... 40
Käynnistys... 40
Manuaalinen... 40
Yleiskuvaus... 40

L

Liitäntä... 39
Lisenssiehto... 38
Lisädokumentaatio... 19

M

Mittauksen tila... 293
Mittaus
Koordinaatti... 330
Kulma... 299
Reikä... 302
Reikäympyrä... 335
Sisäleveys... 321
Suorakulmion sisäpuoli... 312
Suorakulmion ulkopuoli... 317
Taso... 340
Uuman ulkopuoli... 325
Ympyrän ulkopuoli... 307
Mittaus 3D... 349
Mittaustulosten kirjaus... 291
Mittaus työkierrolla 3... 347
Muuttuja... 71
Muuttujaohjelmointi... 71
Määräystenmukainen käyttö... 29

N

Nopea kosketus... 357

O

Ohjauksen käyttöliittymä... 39
Ohjauskäyttöliittymä... 39
Ohjelmistonumero... 32
Ohjelmisto-optio... **33**
Ohjetyypit... 20

P

Paikoituslogiikka... 66
Peruskääntö... 120
kahden reiän avulla... 124
kahden tapin avulla... 129
kiertoakselin avulla... 134
suora asetus... 139
Peruspisteen automaattinen asetus
Keskipiste neljän reiän avulla 250
Kosketusjärjestelmän akseli.. 246
Kuula... 268
Perusteet 4xx... 190
Reikäympyrä... 240
Sisäpuolinen nurkka... 234
Suorakulmakaula... 207
Suorakulmatasku... 202
Takaleikkuuasema... 277
Takaleikkuun ura... 282
Takaleikkuun uuma... 282
Ulkopuolinen nurkka... 227
Ura... 272
Uran keskipiste... 192
Uuma... 272
Uuman keskipiste... 197
Yksittäinen akseli... 255
Yksittäinen asema... 258
Ympyrä... 263
Ympyräkaula... 220
Ympyrätasku (reikä)... 213

S

Sisältöperusteinen ohje... 25
Sovellus
Käynnistysvalikko... 40
Ohje... 23

T

Tietoja käyttäjän käsikirjasta... 17
Tietoja tuotteesta... 27
TNCguide... 23
Toleranssivalvonta... 293
Turvallisuusohje
Sisältö... 20
Turvallisuusohjeet... 30
Työkalukorjaus... 294
Työkalumittaus
Työkalutaulukko... 369
Työkalun kosketusjärjestelmän kalibrointi
IR-TT
n kalibrointi... 100
TT
n kalibrointi... 97
Työkalun mittaus
Koneparametri... 367
Perusteet... 366
Työkalun pituus... 372
Työkalun säde... 375
Täydellinen mittaus... 379
Työkappaleen automaattinen tarkastus
Napapiste... 297
Perustaso... 295
Perusteet... 291
Työkappaleen kosketusjärjestelmän kalibrointi
Kaulan sädekalibrointi... 94
Kehän sädekalibrointi... 91
Kuulan sädekalibrointi... 81
Pituuskalibrointi... 89
Työkappaleen vinon asennon

määritys
Kierto C-akselin avulla..... 140
Kosketusjärjestelmän työkiertojen 400–405 perusteet... 119
Kosketus kahteen kaareen..... 152
Kosketus leikkauspisteeseen 169
Kosketus reunaan..... 145
Kosketus tasoon..... 178
Kosketus vinoon reunaan..... 161
Peruskäännön asetus..... 139
Peruskääntö..... 120
Peruskääntö kahden reiän avulla..... 124
Peruskääntö kahden tapin avulla..... 129
Peruskääntö kiertoakselin avulla.. 134

V

Valintatoiminto
NC-ohjelma työkiertona..... 61

Y

Yhteydenotto..... 26

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

Kosketusjärjestelmät ja kamerajärjestelmät

HEIDENHAIN tarjoaa yleiskäyttöisiä ja erittäin tarkkoja kosketusantureita työstökoneisiin mm. työkappaleen reunojen sijainnin tarkkaan määrittämiseen ja työkalujen mittaamiseen. Hyväksytyt tekniikat, kuten kulumaton optinen anturi, törmäyssuoja tai integroidut puhallussuuttimet mittauskohdan puhdistamiseen, tekevät kosketuspäästä luotettavan ja turvallisen työkalun työkappaleen ja työkalun mittaamiseen. Prosessin luotettavuuden parantamiseksi työkaluja voidaan kätevästi valvoa HEIDENHAINin kamerajärjestelmillä ja työkalun rikkotunnistimella.

Lisätietoja kosketus- ja kamerajärjestelmistä:
www.heidenhain.de/produkte/tastsysteme

Alkuperäinen asiakirja
1410290-F0 · Ver00 · 10/2023 · H · Printed in Germany