



HEIDENHAIN



TNC 620

Käyttäjän käsikirja
Mittaustyökierrot työkappaleen
ja työkalun ohjelmointiin

NC-ohjelmisto
817600-08
817601-08
817605-08

Suomi (fi)
01/2021

Sisältöhakemisto

1	Perusteita.....	19
2	Perusteet / Yleiskuvaukset.....	31
3	Työskentely kosketustyökiertojen avulla.....	35
4	Kosketustyökierrot: Työkappaleen vino aseman automaattinen määrittäminen.....	49
5	Kosketustyökierrot: Peruspisteen automaattinen määrittäminen.....	97
6	Kosketustyökierrot: Työkappaleen automaattinen valvonta.....	155
7	Kosketustyökierrot: Erikoistoiminnot.....	203
8	Kosketustyökierrot: Kinematiikan automaattinen mittaus.....	225
9	Kosketustyökierrot: työkalun automaattinen mittaus.....	257
10	Työkierrot: Erikoistoiminnot.....	281
11	Yleiskuvaustaulukko Työkierrot.....	285

1	Perusteita.....	19
1.1	Tätä käsikirjaa koskevia tietoja.....	20
1.2	Ohjaustyyppi, ohjelmisto ja toiminnot.....	22
	Ohjelmisto-optio.....	23
	Ohjelmiston uudet ja muutetut työkiertotoiminnot 81760x-08.....	27

2	Perusteet / Yleiskuvaukset.....	31
2.1	Johdanto.....	32
2.2	Käytettävät työkiertoryhmät.....	33
	Koneistustyökiertojen yleiskuvaus.....	33
	Kosketustyökiertojen yleiskuvaus.....	34

3	Työskentely kosketustyökiertojen avulla.....	35
3.1	Yleistä kosketustyökiertoille.....	36
	Toimintatavat.....	36
	Peruskäännön huomiointi käsikäytössä.....	36
	Kosketustyökierrat käyttötavoilla Käsikäyttö ja Elektroninen käsipyörä.....	36
	Kosketustyökierrat automaattikäyttöä varten.....	37
3.2	Ennen kuin työskentelet kosketusjärjestelmän työkiertoilla!.....	39
	Maksimi liikepituus kosketuspisteeseen: DIST kosketusjärjestelmän taulukossa.....	39
	Varmuusetäisyys kosketuspisteeseen: SET_UP kosketusjärjestelmän taulukossa.....	39
	Infrapunakosketuspään suuntaus ohjelmoituun kosketussuuntaan: TRACK kosketusjärjestelmän taulukossa.....	39
	Kytkevä kosketusjärjestelmä, kosketussyöttöarvo: F kosketusjärjestelmän taulukossa.....	40
	Kytkevä kosketusjärjestelmä, syöttöarvo paikoitusliikkeille: FMAX.....	40
	Kytkevä kosketusjärjestelmä, paikoitusliikkeiden pikaliike: F_PREPOS kosketusjärjestelmän taulukossa.....	40
	Kosketustyökiertojen käsittely.....	40
3.3	Ohjelmamäärittelyt työkiertoille.....	42
	Yleiskuvaus.....	42
	GLOBAL DEF sisäänsyöttö.....	43
	GLOBAL DEF -määrittelyjen käyttö.....	44
	Yleisesti vaikuttavat globaaliset tiedot.....	45
	Globaaliset tiedot kosketustoimintoja varten.....	45
3.4	Kosketusjärjestelmän taulukko.....	46
	Yleistä.....	46
	Kosketusjärjestelmätaulukon muokkaus.....	46
	Kosketusjärjestelmän tiedot.....	47

4	Kosketustyökierrot: Työkappaleen vino aseman automaattinen määrittäminen.....	49
4.1	Yleiskuvaus.....	50
4.2	Kosketusjärjestelmän työkiertojen 14xx perusteet.....	51
	Yhteistä kosketustyökierroille 14xx kiertoja varten.....	51
	Puoliautomaattinen tila.....	53
	Toleranssien arviointi.....	58
	Todellisaseman luovutus.....	59
4.3	TASON KOSKETUS (Työkierto 1420, DIN/ISO: G1420, optio #17).....	60
	Käyttö.....	60
	Ohjelmoinnissa huomioitavaa!.....	61
	Työkiertoparametrit.....	62
4.4	REUNAN KOSKETUS (Työkierto 1410, DIN/ISO: G1410, optio #17).....	64
	Käyttö.....	64
	Ohjelmoinnissa huomioitavaa!.....	66
	Työkiertoparametrit.....	67
4.5	KAHDEN KAAREN KOSKETUS (Työkierto 1411, DIN/ISO: G1411, optio #17).....	69
	Käyttö.....	69
	Ohjelmoinnissa huomioitavaa!.....	71
	Työkiertoparametrit.....	72
4.6	Kosketusjärjestelmän työkiertojen 4xx perusteet.....	75
	Kosketustyökiertojen yhteneväisyydet työkappaleen vinon asennon määrittämisen kanssa.....	75
4.7	PERUSKÄÄNTÖ (Työkierto 400, DIN/ISO: G400, optio #17).....	76
	Käyttö.....	76
	Ohjelmoinnissa huomioitavaa!.....	76
	Työkiertoparametrit.....	77
4.8	PERUSKÄÄNTÖ kahden reiän avulla (Työkierto 401, DIN/ISO: G401, optio #17).....	79
	Käyttö.....	79
	Ohjelmoinnissa huomioitavaa!.....	79
	Työkiertoparametrit.....	80
4.9	PERUSKÄÄNTÖ kahden tapin avulla (Työkierto 402, DIN/ISO: G402, optio #17).....	82
	Käyttö.....	82
	Ohjelmoinnissa huomioitavaa!.....	83
	Työkiertoparametrit.....	84
4.10	PERUSKÄÄNTÖ kiertoakselin kompensoinnin avulla (Työkierto 403, DIN/ISO: G403, optio #17).....	87
	Käyttö.....	87

Ohjelmoinnissa huomioitavaa!.....	88
Työkiertoparametrit.....	89
4.11 Rotaatio C-akselin avulla (Työkierto 405, DIN/ISO: G405, optio #17).....	92
Käyttö.....	92
Ohjelmoinnissa huomioitavaa!.....	93
Työkiertoparametrit.....	93
4.12 PERUSKÄÄNNÖN ASETUS (Työkierto 404, DIN/ISO: G404, optio #17).....	95
Käyttö.....	95
Työkiertoparametrit.....	95
4.13 Esimerkki: Peruskäännön määrittäminen kahden reiän avulla.....	96

5	Kosketustyökierrot: Peruspisteen automaattinen määrittäminen.....	97
5.1	Perusteet.....	98
	Yleiskuvaus.....	98
	Kaikille kosketustyökierroille yhteiset ominaisuudet peruspisteen asetuksessa.....	100
5.2	PERUSPISTE SUORAKULMA SISÄPUOLINEN (Työkierro 410, DIN/ISO: G410, optio 17 17).....	101
	Käyttö.....	101
	Ohjelmoinnissa huomioitavaa!.....	102
	Työkierroparametrit.....	103
5.3	PERUSPISTE SUORAKULMA ULKOPUOLINEN (Työkierro 411, DIN/ISO: G411, optio #17).....	105
	Käyttö.....	105
	Ohjelmoinnissa huomioitavaa!.....	106
	Työkierroparametrit.....	107
5.4	PERUSPISTE YMPYRÄ SISÄPUOLINEN (Työkierro 412, DIN/ISO: G412, optio #17).....	109
	Käyttö.....	109
	Ohjelmoinnissa huomioitavaa!.....	110
	Työkierroparametrit.....	111
5.5	PERUSPISTE YMPYRÄ ULKOPUOLINEN (Työkierro 413, DIN/ISO: G413, optio #17).....	114
	Käyttö.....	114
	Ohjelmoinnissa huomioitavaa!.....	115
	Työkierroparametrit.....	116
5.6	PERUSPISTE NURKKA ULKOPUOLINEN (Työkierro 414, DIN/ISO: G414, optio #17).....	119
	Käyttö.....	119
	Ohjelmoinnissa huomioitavaa!.....	120
	Työkierroparametrit.....	121
5.7	PERUSPISTE NURKKA SISÄPUOLINEN (Työkierro 415, DIN/ISO: G415, optio #17).....	124
	Käyttö.....	124
	Ohjelmoinnissa huomioitavaa!.....	125
	Työkierroparametrit.....	126
5.8	PERUSPISTE REIKÄYMPYRÄN KESKIPISTE (Työkierro 416, DIN/ISO: G416, optio #17).....	129
	Käyttö.....	129
	Ohjelmoinnissa huomioitavaa!.....	130
	Työkierroparametrit.....	130
5.9	PERUSPISTE KOSKETUSAKSELI (Työkierro 417, DIN/ISO: G417, optio #17).....	133
	Käyttö.....	133
	Ohjelmoinnissa huomioitavaa!.....	133
	Työkierroparametrit.....	134

5.10 PERUSPISTE NELJÄN REIÄN KESKIPISTE (Työkierto 418, DIN/ISO: G418, optio 1#17).....	135
Käyttö.....	135
Ohjelmoinnissa huomiotavaa!.....	136
Työkiertoparametrit.....	137
5.11 PERUSPISTE YKSITTÄINEN AKSELI (Työkierto 419, DIN/ISO: G419, optio #17).....	140
Käyttö.....	140
Ohjelmoinnissa huomiotavaa!.....	140
Työkiertoparametrit.....	141
5.12 PERUSPISTE URAN KESKIPISTE (Työkierto 408, DIN/ISO: G408, optio #17).....	143
Käyttö.....	143
Ohjelmoinnissa huomiotavaa!.....	144
Työkiertoparametrit.....	145
5.13 PERUSPISTE UUMAN KESKIPISTE (Työkierto 409, DIN/ISO: G409, optio #17).....	147
Käyttö.....	147
Ohjelmoinnissa huomiotavaa!.....	148
Työkiertoparametrit.....	149
5.14 Esimerkki: Peruspisteen asetus työkappaleen yläpinnalle ja ympyräsegmentin keskelle.....	151
5.15 Esimerkki: Peruspisteen asetus työkappaleen yläpinnalle ja reikäympyrän keskelle.....	152

6	Kosketustyökierrot: Työkappaleen automaattinen valvonta.....	155
6.1	Perusteet.....	156
	Yleiskuvaus.....	156
	Mittaustulosten kirjaus.....	157
	Mittaustulokset Q-parametreihin.....	159
	Mittauksen tila.....	159
	Toleranssivalvonta.....	159
	Työkaluvalvonta.....	160
	Perusjärjestelmä mittaustuloksille.....	161
6.2	PERUSTASO (Työkierto 0, DIN/ISO: G400, optio #17).....	162
	Käyttö.....	162
	Ohjelmoinnissa huomioitavaa!.....	162
	Työkiertoparametrit.....	162
6.3	PERUSPISTE Polaarinen (Työkierto 1, optio #17).....	163
	Käyttö.....	163
	Ohjelmoinnissa huomioitavaa!.....	163
	Työkiertoparametrit.....	164
6.4	KULMAN MITTAUS (Työkierto 420, DIN/ISO: G420, optio #17).....	165
	Käyttö.....	165
	Ohjelmoinnissa huomioitavaa!.....	165
	Työkiertoparametrit.....	166
6.5	REIÄN MITTAUS (Työkierto 421, DIN/ISO: G421, optio #17).....	168
	Käyttö.....	168
	Ohjelmoinnissa huomioitavaa!.....	169
	Työkiertoparametrit.....	169
6.6	YMPYRÄN ULKOPUOLINEN MITTAUS (Työkierto 422, DIN/ISO: G422, optio #17).....	172
	Käyttö.....	172
	Ohjelmoinnissa huomioitavaa!.....	173
	Työkiertoparametrit.....	174
6.7	SUORAKULMATASON SISÄPUOLINEN MITTAUS (Työkierto 423, DIN/ISO: G423, optio #17).....	177
	Käyttö.....	177
	Ohjelmoinnissa huomioitavaa!.....	178
	Työkiertoparametrit.....	179
6.8	SUORAKULMATAPIN ULKOPUOLINEN MITTAUS (Työkierto 424, DIN/ISO: G424, optio #17)....	181
	Käyttö.....	181
	Ohjelmoinnissa huomioitavaa!.....	181
	Työkiertoparametrit.....	182

6.9	LEVEYDEN SISÄPUOLINEN MITTAUS (Työkierto 425, DIN/ISO: G425, optio #17)	184
	Käyttö.....	184
	Ohjelmoinnissa huomioitavaa!.....	184
	Työkiertoparametrit.....	185
6.10	UUMAN ULKOPUOLINEN MITTAUS (Työkierto 426, DIN/ISO: G426, optio #17)	187
	Käyttö.....	187
	Ohjelmoinnissa huomioitavaa!.....	187
	Työkiertoparametrit.....	188
6.11	KOORDINAATIN MITTAUS (Työkierto 427, DIN/ISO: G427, optio #17)	190
	Käyttö.....	190
	Ohjelmoinnissa huomioitavaa!.....	190
	Työkiertoparametrit.....	191
6.12	REIKÄKAAREN MITTAUS (Työkierto 430, DIN/ISO: G430, optio #17)	193
	Käyttö.....	193
	Ohjelmoinnissa huomioitavaa!.....	193
	Työkiertoparametrit.....	194
6.13	TASON MITTAUS (Työkierto 431, DIN/ISO: G431, optio #17)	196
	Käyttö.....	196
	Ohjelmoinnissa huomioitavaa!.....	197
	Työkiertoparametrit.....	197
6.14	Ohjelmointiesimerkit	199
	Esimerkki: Suorakulmatapin mittaus ja jälkikoneistus.....	199
	Esimerkki: Suorakulmataskun mittaus ja mittaustuloksen kirjaus pöytäkirjaan.....	201

7	Kosketustyökierrot: Erikoistoiminnot.....	203
7.1	Perusteet.....	204
	Yleiskuvaus.....	204
7.2	MITTAUS (Työkierto 3, Optio #17).....	205
	Käyttö.....	205
	Ohjelmoinnissa huomioitavaa!.....	205
	Työkiertoparametrit.....	206
7.3	MITTAUS 3D (Työkierto 4, optio #17).....	207
	Käyttö.....	207
	Ohjelmoinnissa huomioitavaa!.....	207
	Työkiertoparametrit.....	208
7.4	PIKAKOSKETUS (Työkierto 441, DIN/ISO: G441, optio #17).....	209
	Käyttö.....	209
	Ohjelmoinnissa huomioitavaa!.....	209
	Työkiertoparametrit.....	210
7.5	Kytkevän kosketusjärjestelmän kalibrointi.....	211
7.6	Kalibrointi-arvojen näyttö.....	212
7.7	TS PITUUSKALIBROINTI (Työkierto 461, DIN/ISO: G461, optio #17).....	213
7.8	TS SÄDEKALIBROINTI SISÄPUOLINEN (Työkierto 462, DIN/ISO: G462, optio #17).....	215
7.9	TS SÄDEKALIBROINTI ULKOPUOLINEN (Työkierto 463, DIN/ISO: G463, optio #17).....	218
7.10	TS KALIBROINTI (Työkierto 460, DIN/ISO: G460, optio #17).....	221

8	Kosketustyökierrot: Kinematiikan automaattinen mittaus.....	225
8.1	Kinematiikan mittaus TS-kosketusjärjestelmällä (optio #48).....	226
	Perusteita.....	226
	Yleiskuvaus.....	226
8.2	Alkuehdot.....	227
	Ohjelmoinnissa huomioitavaa!.....	228
8.3	KINEMATIIKAN TALLENNUS (Työkierro 450, DIN/ISO: G450, optio # 48).....	229
	Käyttö.....	229
	Ohjelmoinnissa huomioitavaa!.....	229
	Työkierroparametrit.....	230
	Pöytäkirjatoiminto.....	230
	Ohjeet tiedontallennukselle.....	231
8.4	KINEMATIIKAN MITTAUS (Työkierro 451, DIN/ISO: G451, optio #48).....	232
	Käyttö.....	232
	Paikoitussuunta.....	234
	Koneet hirth-hammastetuilla akseleilla.....	235
	Mittausasemien laskentaesimerkki A-akselille.....	235
	Mittauspisteiden lukumäärän valinta.....	236
	Kalibrintikuulan aseman valinta koneen pöydällä.....	236
	Ohje tarkkuudelle.....	237
	Ohjeet eri kalibrintimenetelmille.....	238
	Vällys.....	239
	Ohjelmoinnissa huomioitavaa!.....	240
	Työkierroparametrit.....	241
	Erilaiset tavat (Q406).....	244
	Pöytäkirjatoiminto.....	245
8.5	ESIASETUSKOMPENSAATIO (Työkierro 452, DIN/ISO: G452, optio #48).....	246
	Käyttö.....	246
	Ohjelmoinnissa huomioitavaa!.....	248
	Työkierroparametrit.....	249
	Vaihtopäiden tasaus.....	251
	Liukumakompensaatio.....	253
	Pöytäkirjatoiminto.....	255

9	Kosketustyökierrot: työkalun automaattinen mittaus.....	257
9.1	Perusteet.....	258
	Yleiskuvaus.....	258
	Työkierrojen 30 ... 33 ja 480 ... 483 väliset erot.....	259
	Koneparametrin asetus.....	260
	Sisäänsyötöt työkalutaulukkoon jysintätyökaluilla.....	262
9.2	TT-KALIBROINTI (työkierro 30 tai 480, DIN/ISO: G480, Optio #17).....	263
	Käyttö.....	263
	Ohjelmoinnissa huomiotavaa!.....	264
	Työkierroparametrit.....	265
9.3	Työkalun pituuden mittaus (työkierro 31 tai 481, DIN/ISO: G481, optio #17).....	266
	Käyttö.....	266
	Ohjelmoinnissa huomiotavaa!.....	267
	Työkierroparametrit.....	268
9.4	Työkalun säteen mittaus (työkierro 32 tai 482, DIN/ISO: G482, optio #17).....	270
	Käyttö.....	270
	Ohjelmoinnissa huomiotavaa!.....	270
	Työkierroparametrit.....	271
9.5	Työkalun täydellinen mittaus (työkierro 33 tai 483, DIN/ISO: G483, optio #17).....	273
	Käyttö.....	273
	Ohjelmoinnissa huomiotavaa!.....	274
	Työkierroparametrit.....	275
9.6	IR-TT-KALIBROINTI (työkierro 484, DIN/ISO: G484, optio #17).....	277
	Käyttö.....	277
	Työkierroksen kulku.....	277
	Ohjelmoinnissa huomiotavaa!.....	279
	Työkierroparametrit.....	279

10 Työkierrot: Erikoistoiminnot.....	281
10.1 Perusteet.....	282
Yleiskuvaus.....	282
10.2 KARAN SUUNTAUS (työkierto 13, DIN/ISO: G36).....	283
Käyttö.....	283
Ohjelmoinnissa huomiotavaa!.....	283
Työkiertoparametrit.....	283

11	Yleiskuvaustaulukko Työkierrot.....	285
11.1	Yleiskuvaustaulukko.....	286
	Kosketustyökierrot.....	286

1

Perusteita

1.1 Tätä käsikirjaa koskevia tietoja

Turvallisuusohjeet

Lue kaikki tämän asiakirjan ja koneen valmistajan dokumentaation turvallisuusohjeet!

Turvallisuusohjeet varoittavat ohjelmistoon ja laitteisiin liittyvistä vaaroista ja antavat ohjeet niiden välttämiseksi. Ne on luokiteltu vaaran vakavuuden mukaan ja jaetaan 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

Tiedottavat ohjeet

Huomioi nämä tiedottavat ohjeet tässä käsikirjassa ohjelmiston virheettömän ja tehokkaan käytön takaamiseksi.

Tässä käsikirjassa on seuraavia tiedottavia ohjeita:



Informaatio-symboli tarkoittaa **vinkkiä**.

Vinkki ilmoittaa tärkeää lisäävää tai täydentävää tietoa.



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



Käsikirjan symboli tarkoittaa **ristiviittausta** ulkoiseen dokumentaatioon, esim. koneen valmistajan tai kolmannen osapuolen dokumentaatioon.

Toivotko muutoksia tai oletko havainnut vikoja?

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

tnc-userdoc@heidenhain.de

1.2 Ohjaustyyppi, ohjelmisto ja toiminnot

Tämä käsikirja kuvaa ohjelmointitoimintoja, jotka ovat käytettävissä seuraavissa ja sitä uudemmissa ohjauksen NC-ohjelmistoversioissa.

Ohjaustyyppi	NC-ohjelmiston no.
TNC 620	817600-08
TNC 620E	817601-08
TNC 620 Ohjelmointiasema	817605-08

Kirjaintunnus E tarkoittaa ohjauksen vientiversiota. Seuraavat ohjelmisto-optiot eivät ole käytettävissä vientiversiossa tai ovat käytettävissä vain rajoitetusti:

- Advanced Function Set 2 (optio #9) rajoitettu neljän akselin interpolaatioon
- KinematicsComp (optio #52)

Koneen valmistaja sovittaa ohjauksessa käytettävät tehoarvot koneparametrien avulla erikseen kutakin konetta varten. Näin ollen tämä käsikirja sisältää myös sellaisia toimintokuvauksia, jotka eivät koske kaikkia ohjausversioita.

Tällaisia ohjaustoimintoja, jotka eivät ole käytettävissä kaikissa koneissa, ovat esimerkiksi seuraavat:

- Työkalun mittaus TT-järjestelmällä

Lisätietoja koneesi todellisista varusteista saat koneen valmistajalta.

Monet koneiden valmistajat ja HEIDENHAIN tarjoavat asiakkailleen HEIDENHAIN-ohjausten ohjelmointikursseja. Suosittelemme osallistumista näille kursseille ohjaustoimintojen tehokkaan oppimisen kannalta.



Käyttäjän käsikirja:

Kaikki työkierrot, jotka eivät ole mittaustyökiertojen yhteydessä, on esitelty käyttäjän käsikirjassa **Koneistustyökiertojen ohjelmointi**. Jos tarvitset tätä käyttäjän käsikirjaa, ota yhteys HEIDENHAIN-edustajaan. Käyttäjän käsikirjan tunnus Koneistustyökalujen ohjelmointi: 1303427-xx



Käyttäjän käsikirja:

Kaikki työkiertoihin liittyvät ohjaustoiminnot on esitelty TNC 620-ohjausjärjestelmän käyttäjän käsikirjassa. Jos tarvitset tätä käyttäjän käsikirjaa, ota yhteys HEIDENHAIN-edustajaan.

Tunnus - Käyttäjän käsikirja Klartext-ohjelmointi: 1096883-xx

Tunnus - Käyttäjän käsikirja DIN/ISO-ohjelmointi: 1096887-xx

Tunnus - Asetus, NC-ohjelmien testaus ja toteutus: 1263172-xx

Ohjelmisto-optio

TNC 620 sisältää erilaisia ohjelmisto-optioita, jotka koneen valmistaja voi vapauttaa erikseen käyttäjän käyttöön. Kukin optio sisältää tällöin seuraavat suorituskelpoiset toiminnot:

Lisäakseli (optio #0 ja optio #1)

Lisäakseli Lisäsäätöpiiri 1 ja 2

Advanced Function Set 1 (optio #8)

Laajennettujen toimintojen ryhmä 1 **Pyöröpöytäkoneistus:**

- Muodot lieriön vaipalla
- Syöttöarvo yksikössä mm/min

Koordinaattimuunnokset:
Koneistustason kääntö

Advanced Function Set 2 (optio #9)

Laajennettujen toimintojen ryhmä 2 **3D-koneistus:**

Vientilupa vaaditaan

- 3D-työkalukorjaus pintanormaalivektorin avulla
- Kääntöpään asetuksen muuttaminen elektronisen käsipyörän avulla ohjelmanaajan aikana;
työkalun kärjen asema pysyy muuttumattomana (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement)
- Työkalun pitäminen kohtisuorassa muodolla
- Työkalun sädekorjaus kohtisuoraan työkalusuunnan suhteen
- Manuaalinen ajo aktiivisessa työkaluakselijärjestelmässä

Interpolaatio
Suora yli neljällä akselilla (vientilupa vaaditaan)

Kosketustoiminnot (optio #17)

Kosketusjärjestelmän työkierrot **Kosketusjärjestelmän työkierrot:**

- Työkappaleen vinon asennon kompensointi automaattikäytöllä
- Peruspisteen asetus käyttötavalla **KÄSIKÄYTTÖ**
- Peruspisteen asetus automaattikäytöllä
- Työkappaleiden automaattinen mittaus
- Työkalujen automaattinen mittaus

HEIDENHAIN DNC (optio #18)

Yhteys ulkoisten PC-sovellusten kanssa COM-komponenttien kautta

Edistyneet ohjelmointitoiminnot (optio #19)

Laajennetut ohjelmointitoiminnot **Vapaa muodon ohjelmointi FK:**

Ohjelmointi käyttäen HEIDENHAIN-Klartext-ohjelmointi ja graafista tukea työkappaleille, joita ei ole mitoitettu NC-sääntöjen mukaan

Edistykselliset ohjelmointitoiminnot (optio #19)

Koneistustyökierrot:

- Poraus, kalvinta, väljennys, takaupotus, keskitys
- Sisä- ja ulkokierteiden jysintä
- Suorakulmaisten ja ympyrämäisten taskujen ja tappien jysintä
- Tasaisten ja vinojen pintojen rivijysintä
- Suorien ja kaarevien urien jysintä
- Pistojonot kaarilla ja suorilla
- Muotoraili, muototasku, muotoura, trokoidinen
- Kaiverrus
- Lisäksi voidaan järjestelmään integroida valmistajatyökiertoja (koneen valmistajan erityisesti laatimia työkiertoja).

Edistykselliset grafiikkatoiminnot (optio #20)

Laajennetut grafiikkatoiminnot

Testaus- ja koneistusgrafiikka:

- Syväkuvaus
- Esitys 3 tasossa
- 3D-kuvaus

Advanced Function Set 3 (optio #21)

Laajennettujen toimintojen ryhmä 3

Työkalukorjaus:

M120: Sädekorjattu muoto enintään 99 NC-lauseen etukäteislaskennalla (LOOK AHEAD)

3D-koneistus:

M118: Käsipyöräpaikoituksen päälletallennus ohjelmanajon aikana

Paletin hallinta (optio #22)

Paletin hallinta

Voit kutsua aliohjelmia missä tahansa järjestyksessä.

CAD Import (option #42)

CAD Import

- Tukee formaatteja DXF, STEP ja IGES
- Muotojen ja pistekuvioiden vastaanotto
- Käytännöllinen peruspisteen asetus
- Muotojaksojen graafinen valinta Klartext-ohjelmista

KinematicsOpt (optio #48)

Koneen kinematiikan optimointi

- Aktiivisen kinematiikan tallennus/uudelleenperustaminen
- Aktiivisen kinematiikan testaus
- Aktiivisen kinematiikan optimointi

OPC UA NC Server 1 - 6 (optiot #56 - #61)

Standardiliitäntä

OPC UA NC Server on standardiliitäntä (OPC UA) ulkoista ohjauksen tietoihin ja toimintoihin pääsyä varten.

Tällä ohjelmisto-optiolla voit muodostaa jopa kuusi rinnakkaista asiakas-yhteyttä.

Extended Tool Management (optio #93)

Laajennetut työkalunhallinta Python-pohjainen

Remote Desktop Manager (optio #133)

Ulkoisen tietokoneyksikön etäkäyttö

- Windows erillisessä tietokoneyksikössä
- Liittymät ohjauksen rajapintaan

State Reporting Interface – SRI (optio #137)

Http-pääsy ohjaustilaan

- Tilanmuutosten ajankohtien lukeminen
- Aktiivisten NC-ohjelmien lukeminen

Cross Talk Compensation – CTC (optio #141)

Akselikytkentöjen kompensatio

- Dynaamisen asemanpoikkeaman määrittäminen akselikiikitysten avulla
- TCP-kompensatio (**T**ool **C**enter **P**oint)

Position Adaptive Control – PAC (optio #142)

Adaptiivinen asemansäätö

- Säätöparametrien mukautus akseliasetusten mukaan työskentelytilassa
- Säätöparametrien mukautus akselin nopeuden tai kiihtyvyyden mukaan

Load Adaptive Control – LAC (optio #143)

Adaptiivinen kuormansäätö

- Työkappaleen massan ja kitkavoimien automaattinen määrittäminen
- Säätöparametrien mukautus työkappaleen todellisen mitan mukaan

Active Chatter Control – ACC (optio #145)

Aktiivinen värinänvaimennus Täysautomaattinen värinänvaimennustoiminto koneistuksen aikana

Machine Vibration Control – MVC (optio #146)

Koneiden värähtelynvaimennus Koneen värähtelyjen vaimennus työkappaleen yläpinnan parantamiseksi toiminnoilla:

- **AVD** Active Vibration Damping
- **FSC** Frequency Shaping Control

Batch Process Manager (optio #154)

Batch Process Manager Valmistustehtävien suunnittelu

Component Monitoring (optio #155)

Komponenttivalvonta ilman ulkoista sensoriikkaa Konfiguroitujen koneen komponenttien ylikuormituksen valvonta

Opt. Contour Milling (optio #167)

Optimoidut muototyökierrot Työkierrot mielivaltaisten taskujen ja saarekkeiden valmistukseen pyörre- ja jyrätyksessä

Muita käytettävissä olevia optioita



HEIDENHAIN tarjoaa muita laitelaaajennuksia ja ohjelmisto-optioita, jotka vain koneen valmistaja voi vapauttaa erikseen käyttäjän käyttöön. Siihen kuuluu esim. toiminnallinen turvallisuus FS.

Lisätietoja on koneen valmistajan dokumentaatiossa tai esitteessä **Optiot ja lisävarusteet**.

ID: 827222-xx

Kehitystila (Päivitystoiminnot)

Ohjelmisto-optioiden lisäksi FCL-toiminnolla (**Feature Content Level**) (engl. kehitystilan käsite) hallitaan tärkeitä ohjausohjelmiston jatkokehitysvaiheita. FCL:n alaiset toiminnot eivät ole käytettävissäsi, mikäli ohjauksesi sisältää ohjelmistopäivityksen.



Kun hankit uuden koneen, kaikki päivitystoiminnot ovat käytettävissäsi ilman lisäkustannuksia.

Nämä toiminnot merkitään käsikirjassa merkinnällä **FCL_n**, jossa **n** tarkoittaa juoksevaa kehitysvaiheen numeroa.

Halutessasi voit vapauttaa FCL-toiminnot pysyvästi käyttöösi hankkimalla sitä varten salasanan (avainluku). Ota tarvittaessa yhteys koneen valmistajaan tai HEIDENHAIN-edustajaan.

Tarkoitettu käyttöalue

Ohjaus täyttää eurooppalaisen direktiivin EN 55022 luokan A vaatimukset ja se tarkoitettu pääasiassa teollisuuden käyttöön.

Oikeudellinen ohje

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

Lisätietoja saat seuraavasti:

- ▶ Paina **MOD**-näppäintä avataksesi dialogin **Asetukset ja tiedot**.
- ▶ Valitse dialogissa **Avainkoodin sisäänsyöttö**.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **LISENSSIOHJEET** tai valitse dialogissa **Asetukset ja tiedot, Yleiset tiedot → Lisenssitiedot**.

Ohjausohjelmisto sisältää myös Softing Industrial Automation GmbH:n OPC UA -ohjelmiston binäärikirjastot. HEIDENHAINin ja Softing Industrial Automation GmbH:n välillä sovitut käyttöehdot koskevat myös ensisijaisesti näitä.

OPC UA NC-palvelimen tai DNC-palvelimen käytön yhteydessä sillä voi olla vaikutus ohjauksen käyttäytymiseen. Ennen kuin käytät näitä liitäntöjä tuottavasti, sinun on ensin selvitettävä, voidaanko ohjausta käyttää edelleen ilman toimintahäiriöitä tai suorituskyvyn heikkenemistä. Järjestelmätestien suorittaminen on näitä viestintäliittymiä käyttävän ohjelmiston kehittäjän vastuulla.

Vainnaiset parametrit

HEIDENHAIN kehittää jatkuvasti monipuolisia työkiertopaketteja, minkä vuoksi jokaisen uuden ohjelmiston yhteydessä työkiertoille tuodaan myös uusia Q-parametreja. Nämä uudet Q-parametrit ovat valinnaisia parametreja, jotka eivät kaikilta osin ole käytössä vanhemmissa ohjelmistoversioissa. Työkierrossa ne ovat aina työkiertomäärittelyn lopussa. Tässä ohjelmistossa kyseeseen tulevat Q-parametrit ovat kohdassa Yleiskuvaus "Ohjelmiston uudet ja muutetut työkiertotoiminnot 81760x-08". Voit itse päättää, haluatko määrittellä valinnaiset Q-parametrit tai poistaa ne NO ENT -näppäimellä. Voit vastaanottaa myös asetetut standardiarvot. Jos olet poistanut epähuomiossa valinnaisia Q-parametreja tai jos haluat ohjelmistopäivityksen jälkeen 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-rataohjauksilla (versiosta TNC 150 B lähtien) laaditut NC-ohjelmat ovat suurelta osin toteutuskelpoisia ohjausten TNC 620 uusissa ohjelmistoversioissa. Myös silloin, kun uusia valinnaisia parametreja ("Vainnaiset parametrit") 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.

Ohjelmiston uudet ja muutetut työkiertotoiminnot 81760x-08



Uusien ja muutettujen ohjelmistotoimintojen yleiskuvaus

Lisätietoja aiempiin ohjelmistoversioihin on lisädokumentaatioissa **Uusien ja muutettujen ohjelmistotoimintojen yleiskuvaus**. Jos tarvitset tätä dokumentaatiota, ota tarvittaessa yhteys HEIDENHAIN-edustajaan.

Tunnus: 1322094-xx

Käyttäjän käsikirja Koneistustyökiertojen ohjelmointi:

Uudet toiminnot:

- Työkierto **277 OCM VIISTE** (DIN/ISO: **G277**, optio #167)
Tällä työkierrolla ohjaus poistaa jäysteet muodoista, jotka on aikaisemmin määriteltä, rouhittu tai silitetty muilla OCM-työkiirroilla.
 - Työkierto **1271 OCM SUORAKULMA** (DIN/ISO: **G1271**, optio #167)
Tällä työkierrolla määritellään suorakulmio, jota voidaan käyttää muiden OCM-työkiertojen kanssa taskuina, saarekkeina tai tasojyrsinnän rajauksina.
 - Työkierto **1272 OCM YMPYRÄ** (DIN/ISO: **G1272**, optio #167)
Tällä työkierrolla määritellään ympyrä, jota voidaan käyttää muiden OCM-työkiertojen kanssa taskuina, saarekkeina tai tasojyrsinnän rajauksina.
 - Työkierto **1273 OCM URA/UUMA** (DIN/ISO: **G1273**, optio #167)
Tällä työkierrolla määritellään ura, jota voidaan käyttää muiden OCM-työkiertojen kanssa taskuina, saarekkeina tai tasojyrsinnän rajauksina.
 - Työkierto **1278 OCM MONIKULMIO** (DIN/ISO: **G1278**, optio #167)
Tällä työkierrolla määritellään monikulmio, jota voidaan käyttää muiden OCM-työkiertojen kanssa taskuina, saarekkeina tai tasojyrsinnän rajauksina.
 - Työkierto **1281 OCM RAJOITUS SUORAKULMA** (DIN/ISO: **G1281**, optio #167)
Tällä työkierrolla määritellään suorakulmainen rajoitus saarekkeille ja avoimille taskuille, jotka aiemmin ohjelmoitiin OCM-standardimuotoina.
 - Työkierto **1282 OCM RAJOITUS YMPYRÄ** (DIN/ISO: **G1282**, optio #167)
Tällä työkierrolla määritellään ympyrämäinen rajoitus saarekkeille ja avoimille taskuille, jotka aiemmin ohjelmoitiin OCM-standardimuotoina.
 - Ohjaus tarjoaa **OCM-lastuamistietolaskin**, jonka avulla voit määrittää optimaaliset lastuamistiedot työkiertoa **272 OCM ROUHINTA** (DIN/ISO: **G272**, optio #167) varten. Lastuamistietolaskin avataan ohjelmanäppäimellä **OCM LASTUAM. TIEDOT** työkierron määrittelyn aikana. Tulokset voidaan määritellä suoraan työkiertoparametriin.
- Lisätietoja:** Käyttäjän käsikirja Koneistustyökiertojen ohjelmointi

Muutetut toiminnot:

- Voit kaivertaa nykyisen kalenteriviikon työkierrossa **225 KAIVERRUS** (DIN/ISO: **G225**) järjestelmämuuttujan avulla.
- Työkierrat **202 BORING** (DIN/ISO: **G202**) ja **204 TAKATASAUS** (DIN/ISO: **G204**, optio #19) perustavat koneistuksen lopussa karan tilan ennen työkierron aloittamista.
- Työkiertojen **206 KIERREPORAUS** (DIN/ISO: **G206**), **207 KIERREPORAUS GS** (DIN/ISO: **G207**), **209 KIERT.PORAUS LAST.K.** (DIN/ISO: **G209**, optio #19) ja **18 KIERTEITYS** (DIN/ISO: **G18**) kierteet esitetään ohjelman testauksessa vinoviivoituksella.
- Jos työkalutaulukon sarakkeessa **LU** määritelty hyötypituus on pienempi kuin syvyys, ohjaus näyttää virhettä.
Seuraavissa työkiirroissa valvotaan hyötypituutta **LU**:
 - Kaikki reiän koneistuksen työkierrat
 - Kaikki kierreireiän koneistuksen työkierrat
 - Kaikki taskun ja tapin koneistuksen työkierrat
 - Työkierto 22 **ROUHINTA** (DIN/ISO: **G122**, optio #19)
 - Työkierto 23 **POHJAN VIIMEISTELY** (DIN/ISO: **G123**, optio #19)
 - Työkierto 24 **REUNAN VIIMEISTELY** (DIN/ISO: **G124**, optio #19)
 - Työkierto 233 **TASOJYRSINTA** (DIN/ISO: **G233**, optio #19)
 - Työkierto 272 **OCM ROUHINTA** (DIN/ISO: **G272**, optio #167)
 - Työkierto 273 **OCM SYVYYSSILITYS** (DIN/ISO: **G273**, optio #167)
 - Työkierto 274 **OCM SIVUSILITYS** (DIN/ISO: **G274**, optio #167)
- Työkierrat **251 SUORAKAIDETASKU** (DIN/ISO: **G251**), **252 YMPYRATASKU** (DIN/ISO: **G252**, optio #19) und **272 OCM ROUHINTA** (DIN/ISO: **G272**, optio #167) huomioivat sisäänpistoradan laskennassa sarakkeessa **RCUTS** määritellyn terän leveyden.
- Työkierrat **208 PORAUSJYRSINTA** (DIN/ISO: **G208**), **253 URAN JYRSINTA** (DIN/ISO: **G208**) ja **254 ()** huomioivat sisäänpistoradan laskennassa työkalutaulukon sarakkeessa **RCUTS** määritellyn terän leveyden. Jos muusta kohdasta kuin keskeltä lastuava työkalu on otsapinnalla, ohjaus näyttää virhettä.
- Koneen valmistaja voi piilottaa työkierron **238 KONETILAN MITTAUS** (DIN/ISO: **G238**, optio #155).
- Parametri **Q569 AVOIN RAJOITUS** työkierrossa **271 OCM MUOTOTIEDOT** (DIN/ISO: **G271**, optio #167) on laajennettu sisäänsyöttöarvolla 2. Tällä valinnalla ohjaus tulkitsee toiminnon **CONTOUR DEF** sisäisen ensimmäisen muodon taskun rajoituslohkoksi.

- Työkiertoa **272 OCM ROUHINTA** (DIN/ISO: **G272**, optio #167) on laajennettu:
 - Parametrilla **Q576 KARAN KIERROSLUKU** määritellään karan kierrosluku rouhintatyökalulle.
 - Parametrilla **Q579 SISAANPISTOKERROIN S** määritellään karan kierroslukukerroin sisäänpiston aikana.
 - Parametrilla **Q575 ASETUSMENETELMA** määritellään, koneistaako ohjaus muodon ylhäältä alaspäin vai alhaalta ylöspäin.
 - Parametrin **Q370 RADAN YLITYS** maksimaalista sisäänsyöttöaluetta on muutettu niin, että se ei ole enää 0,01...1 vaan 0,04...1,99.
 - Jos sisäänpisto kierukkaliikkeellä ei ole mahdollista, ohjaus yrittää sisäänpistoa heilurimaisella liikkeellä.
 - Työkiertoa **273 OCM SYVYYSSILITYS** (DIN/ISO: **G273**, optio #167) on laajennettu.
Seuraavat parametrit lisätään:
 - **Q595 MENETELMA**: Koneistus samansuuruisilla rataetäisyyksillä tai vakioryntökulmilla
 - **Q577 LAHTOSATEEN KERROIN**: Työkalun sädekerroin saapumissäteen mukautusta varten
- Lisätietoja:** Käyttäjän käsikirja Koneistustyökiertojen ohjelmointi

Käyttäjän käsikirja Mittaustyökierrot työkappaleen ja työkalun ohjelmointiin:

Muutetut toiminnot

- Työkierroilla **480 TT KALIBROINTI** (DIN/ISO: **G480**) ja **484 KALIBROI IR TT** (DIN/ISO: **G484**, optio #17) voit kalibroida työkalukosketusjärjestelmän neljäkkään muotoisilla kosketuselementeillä.
Lisätietoja: "TT-KALIBROINTI (työkierto 30 tai 480, DIN/ISO: G480, Optio #17)", Sivut 263
Lisätietoja: "IR-TT-KALIBROINTI (työkierto 484, DIN/ISO: G484, optio #17)", Sivut 277
- Työkierto **483 TYÖKALUN MITTAUS** (DIN/ISO: **G483**, optio #17) mittaa pyörivillä työkaluilla ensin työkalun pituuden ja sen jälkeen työkalun säteen.
Lisätietoja: "Työkalun täydellinen mittaus (työkierto 33 tai 483, DIN/ISO: G483, optio #17)", Sivut 273
- Työkierrot **1410 KOSKETUS REUNAN** (DIN/ISO: **G1410**) ja **1411 KOSKETUS KAHTEN KAAREN** (DIN/ISO: **G1411**, optio #17) laskevat peruskäännön yleensä sisäänsyötön koordinaatistossa (I-CS). Jos akselikulma ja kääntökulma eivät täsmää, työkierrot laskevat peruskäännön työkappaleen koordinaatistossa (W-CS).
Lisätietoja: "REUNAN KOSKETUS (Työkierto 1410, DIN/ISO: G1410, optio #17)", Sivut 64
Lisätietoja: "KAHDEN KAAREN KOSKETUS (Työkierto 1411, DIN/ISO: G1411, optio #17)", Sivut 69

2

**Perusteet /
Yleiskuvaukset**

2.1 Johdanto

Usein toistettavat koneistukset, jotka käsittävät monia koneistusvaiheita, on tallennettu ohjaukseen työkierrroiksi. Myös koordinaatistomuunnokset ja muutamat erikoistoiminnot ovat käytettävissä työkiertojen tapaan. Useimmat työkierrat käyttävät Q-parametria siirtoparametrina.

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Työkierrat suorittavat erittäin laajoja koneistuksia. Törmäysvaara!

- Testaa ohjelma ennen koneistuksen suorittamista.



Jos käytät työkiertojen yhteydessä epäsuoria osoituksia parametreille, joiden numero on suurempi kuin **200** (esim. **Q210 = Q1**), osoitetun (esim. **Q1**), muutos ei tule voimaan työkierron määrittelyn jälkeen. Näissä tapauksissa on työkiertoparametreille (esim. **Q210**) määriteltävä suora osoitus.

Kun määrittelet syöttöarvoparametrin työkiirroissa, joiden numero on suurempi kuin **200**, voit tällöin tehdä osoituksen lukuarvon sijaan ohjelmanäppäimellä myös **TOOL CALL**-lauseessa määriteltyn syöttöarvoon (ohjelmanäppäin **FAUTO**). Riippuen työkierrosta ja syöttöarvoparametrien toiminnosta on käytettävissä vielä syöttövaihtoehdot **FMAX** (pikaliike), **FZ** (hammassyöttö) ja **FU** (kierrossyöttö).

Huomaa, että työkierron määrittelyn jälkeisellä **FAUTO**-syöttöarvolla ei ole vaikutusta, koska Ohjaus määrittelee syöttöarvon sisäisesti **TOOL CALL TOOL CALL**-lauseen perusteella käsitellessään työkierron määrittelyä.

Jos aiot poistaa useampia osalauseita sisältävän työkierron, ohjaus kysyy, haluatko poistaa koko työkierron.

2.2 Käytettävät työkiertoryhmät

Koneistustyökiertojen yleiskuvaus

CYCL
DEF► Paina näppäintä **CYCL DEF**.

Ohjelmanäppäin Työkiertoryhmä		Sivu
PORAUS/ KIERRE	Työkierrot syväporausta, kalvintaa, väljennystä ja upotusta varten	Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja Koneistustyökiertojen ohjelmointi
PORAUS/ KIERRE	Työkierrot kierreporausta, kierteen lastuamista ja kierteen jysintää varten	Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja Koneistustyökiertojen ohjelmointi
TASKU/ TAPPI/ URA	Työkierrot taskujen, tapien, urien jysintää ja tasojysintää varten	Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja Koneistustyökiertojen ohjelmointi
KOORDIN. MUUNNOS	Työkierrot koordinaattimuunnoksille, joiden avulla siirretään, kierretään, peilataan, suurennetaan ja pienennetään mielivaltaisia muotoja.	Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja Koneistustyökiertojen ohjelmointi
SL-TYÖ- KIERROT	SL-työkierto (apumuotolista), joilla koneistetaan muodon suuntaisesti muotoja, joissa yhdistyy useampia päällekkäin aseteltuja osamuotoja sekä lieriövaipan koneistuksen ja pyörrejysinnän työkiertoja.	Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja Koneistustyökiertojen ohjelmointi
KUVIOT	Työkierrot pistekuvioiden, esim. reikäympyröiden tai reikäpintojen, datamatriisikoodien valmistamista varten	Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja Koneistustyökiertojen ohjelmointi
ERIKOIS- TYÖKIERR.	Erikoistyökierrot odotusaikaa, ohjelmakutsua, karan suuntausta, kaiverrusta, toleranssia, kuormituksen määrittystä varten.	Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja Koneistustyökiertojen ohjelmointi
►	► Tarvittaessa vaihda konekohtaisiin koneistustyökiertoihin Koneen valmistaja voi integroida nämä koneistustyökierrot.	

Kosketustyökiertojen yleiskuvaus



- Paina näppäintä **TOUCH PROBE**.

Ohjelmanäppäin	Työkiertoryhmä	Sivu
	Työkierrat työkappaleen vinon aseman automaattiseen määrittämiseen ja kompensointiin	50
	Työkierrat automaattiseen peruspisteen asetukseen	98
	Työkierrat automaattista työkappaleen tarkastusta varten	156
	Erikoistyökierrat	204
	Kosketusjärjestelmän kalibrointi	211
	Työkierrat automaattista kinematiikan mittaukseen varten	226
	Työkierrat automaattiseen työkalun mittaukseen (koneen valmistajan tulee vapauttaa tämä käyttöön)	258
	► Tarvittaessa vaihda konekohtaisiin kosketustyökiertoihin, koneen valmistaja voi integroida sellaiset kosketustyökierrat.	

3

**Työskentely
kosketustyökier-
tojen avulla**

3.1 Yleistä kosketustyökiertoille



Koneen valmistajan tulee etukäteen valmistella ohjaus työskentelyyn 3D-kosketusjärjestelmillä.

Kosketusjärjestelmän työkierrat ovat käytettävissä vain optiolla #17. Kun käytät HEIDENHAIN-kosketusjärjestelmää, optio on automaattisesti käytettävissä.



HEIDENHAIN vastaa kosketustyökiertojen toiminnasta vain, jos käytetään HEIDENHAIN-kosketusjärjestelmää.

Toimintatavat

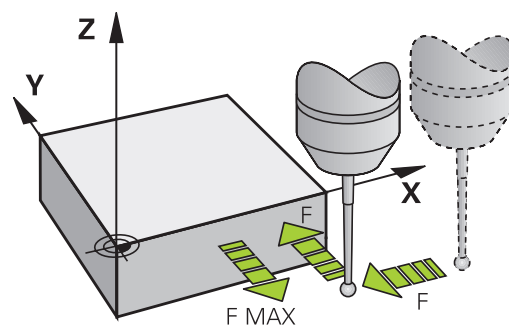
Kun ohjaus toteuttaa kosketusjärjestelmän työkierron, 3D-kosketusjärjestelmä siirtyy akselin suuntaisesti työkappaleelle (myös voimassa olevalla peruskäännöllä ja käännetyllä koneistustasolla). Koneen valmistaja määrittelee kosketussyöttöarvon koneparametrissa.

Lisätietoja: "Ennen kuin työskentelet kosketusjärjestelmän työkiertoilla!", Sivu 39

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).



Peruskäännön huomiointi käsikäytössä

Ohjaus huomioi kosketusliikkeen yhteydessä voimassa olevan peruskäännön ja ajaa vinosti työkappaleeseen.

Kosketustyökierrat käyttötavoilla Käsikäyttö ja Elektroninen käsipyörä

Käyttötavoilla **KÄSIKÄYTTÖ** ja **SÄHKÖINEN KÄSIPYÖRÄ** ohjaus ottaa käyttöön kosketustyökierrat, joiden avulla voidaan tehdä seuraavaa:

- kalibroida kosketuspää
- Työkappaleen vinon asennon kompensointi
- Peruspisteen asetus

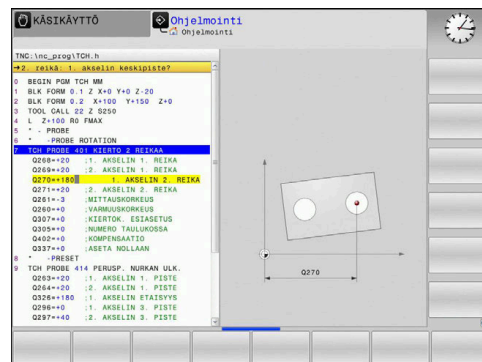
Kosketustyökierrat automaattikäyttöä varten

Käyttötavoilla Käsikäyttö ja SÄHKÖINEN KÄSIPYÖRÄ mahdollisten kosketustyökiertojen lisäksi ohjaus antaa useita erilaisia käyttömahdollisuuksia automaattikäytön yhteydessä:

- Kytkevän kosketusjärjestelmän kalibrointi
- Työkappaleen vinon asennon kompensointi
- Peruspisteen asetus
- Automaattinen työkappaleen tarkastus
- Automaattinen työklun mittaus

Käyttötavalla **Ohjelmointi** kosketustyökierrat ohjelmoidaan näppäimellä **TOUCH PROBE**. Uudempien koneistustyökiertojen tavoin kosketustyökierrat numerosta **400** lähtien käyttävät Q-parametria siirtoparametrina. Saman toiminnon omaava parametri, jota ohjaus tarvitsee eri työkiertoissa, on aina merkitty samalla numerolla: esim. **Q260** on aina varmuuskorkeus, **Q261** on aina mittauskorkeus, jne.

Ohjelmoinnin helpottamiseksi ohjaus näyttää työkierron määrittelyn aikana apukuvaa. Apukuvassa näkyy se parametri, joka kulloinkin on syötettävä sisään (katso kuvaa oikealla).



Kosketustyökierron määrittely ohjelmoinnin käytötavalla

Toimi sen jälkeen seuraavasti:



- Paina näppäintä **TOUCH PROBE**.



- Valitse mittaustyökiertoryhmä, esim. peruspisteen asetus.
- Nyt käytettävissä ovat automaattisen työkalun mittauksen työkierrat, mikäli koneessa on niihin tarvittavat varusteet.



- Valitse työkierto, esim. **PERUSP. SUORAK. SIS.**
- Ohjaus avaa dialogin ja pyytää sisäänsyöttöarvoja; samalla ohjaus esittää näytön oikeassa puoliskossa grafiikkaa, jossa sisäänsyötettävä parametri näkyy kirkkaalla taustalla..
- Syötä sisään kaikki ohjauksen vaatimat parametrit.
- Vahvista jokainen sisäänsyöttö näppäimellä **ENT**.
- Ohjaus päättää dialogin, kun kaikki tarvittavat tiedot on syötetty sisään.

Ohjelmanäp- pään	Mittaustyökiertoryhmä	Sivu
	Työkierrat työkappaleen vinon aseman automaattiseen määrittelyyn ja kompensointiin	50
	Työkierrat automaattiseen peruspisteen asetukseen	98
	Työkierrat automaattista työkalun tarkastusta varten	156
	Erikoistyökierrat	204
	TS-kalibrointi	211
	Kinematiikka	226
	Työkierrat automaattiseen työkalun mittaukseen (koneen valmistajan tulee vapauttaa tämä käyttöön)	258

NC-lauseet

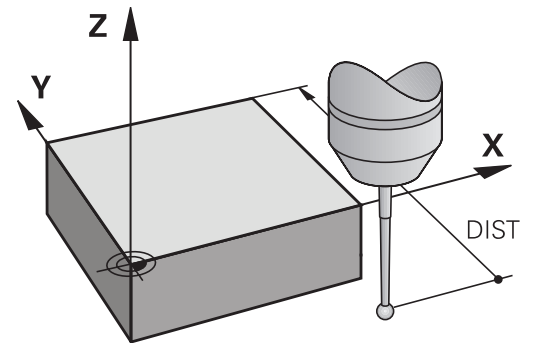
5 TCH PROBE 410 PERUSP SUORAK SISÄP
Q321=+50 ;1. AKSELIN KESKIV.
Q322=+50 ;2. AKSELIN KESKIV.
Q323=60 ;1. SIVUN PITUUS
Q324=20 ;2. SIVUN PITUUS
Q261=-5 ;MITTAUSKORKEUS
Q320=0 ;VARMUUSSETAISYYS
Q260=+20 ;VARMUUSKORKEUS
Q301=0 ;AJO VARM. KORKEUDELLA
Q305=10 ;NUMERO TAULUKOSSA
Q331=+0 ;PERUSPISTE
Q332=+0 ;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=+0 ;PERUSPISTE

3.2 Ennen kuin työskentelet kosketusjärjestelmän työkiertoilla!

Jotta kosketustyökiertoja voitaisiin käyttää mahdollisimman laajalla soveltamisalueella, voidaan määritellä kaikkia kosketustyökiertoja koskevat yleiset toimintaperiaatteet:

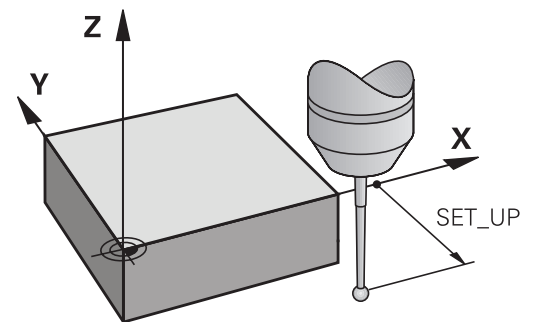
Maksimi liikepituus kosketuspisteeseen: **DIST** kosketusjärjestelmän taulukossa

Jos kosketusvarsi ei taitu parametrin **DIST** määräämän liikepituuden sisällä, ohjaus antaa virheilmoituksen.



Varmuusetäisyys kosketuspisteeseen: **SET_UP** kosketusjärjestelmän taulukossa

Parametrilla **SET_UP** määritellään, kuinka kauas määritellystä - tai työkierrossa lasketusta - kosketuspisteestä ohjaus esipaikoittaa kosketuspään. Mitä pienempi tämä arvo on, sitä tarkemmin täytyy kosketuspisteet määritellä. Monissa kosketustyökiertoissa voit lisäksi määritellä varmuusetäisyyden, joka vaikuttaa lisäävästi parametrin **SET_UP** asetukseen.



Infrapunakosketuspään suuntaus ohjelmoituun kosketussuuntaan: **TRACK** kosketusjärjestelmän taulukossa

Mittaustarkkuuden parantamiseksi voidaan parametrimäärittelyllä **TRACK = ON** saada aikaa se, että ennen jokaista kosketusliikettä infrapunajärjestelmä suuntaa kosketusliikkeen yhdensuuntaiseksi ohjelmoidun kosketussuunnan kanssa. Näin kosketusvarsi taittuu aina samaan suuntaan.



Kun muutat koneparametria **TRACK = ON**, on kosketusjärjestelmä kalibroitava uudelleen.

Kytkevä kosketusjärjestelmä, kosketussyöttöarvo: **F** kosketusjärjestelmän taulukossa

Parametriin **F** määritellään syöttöarvo, jolla ohjaus toteuttaa kosketusliikkeen työkappaleeseen.

F ei voi olla suurempi kuin valinnaisessa koneparametrissa **maxTouchFeed** (nro 122602) on asetettu.

Esisyöttöpotentiometri voi vaikuttaa kosketusjärjestelmän työkiertojen avulla. Tarvittavat asetukset määrittelee koneen valmistaja. (Parametri **overrideForMeasure** (nro 122604) on konfiguroitava sen mukaan)

Kytkevä kosketusjärjestelmä, syöttöarvo paikoitusliikkeille: **FMAX**

Parametriin **FMAX** määritellään syöttöarvo, jolla ohjaus esipaikoittaa kosketusjärjestelmän ja suorittaa kahden mittauspisteen välisen paikoitusliikkeen.

Kytkevä kosketusjärjestelmä, paikoitusliikkeiden pikaliike: **F_PREPOS** kosketusjärjestelmän taulukossa

Parametrissa **F_PREPOS** määritellään, tuleeko ohjauksen paikoittaa kosketusjärjestelmä koneparametrissa **FMAX** määritellyllä syöttöarvolla tai koneen pikaliikkeellä.

- Sisäänsyöttöarvo = **FMAX_PROBE**: Paikoitus koneparametrin **FMAX** syöttöarvolla
- Sisäänsyöttöarvo = **FMAX_MACHINE**: Esipaikoitus koneen pikaliikkeellä

Kosketustyökiertojen käsittely

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

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

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

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

OHJE**Huomaa törmäysvaara!**

Kosketustyökiertojen **1400 ... 1499** toteutuksen aikana ei saa olla aktivoituna koordinaattimuunnoksen työkiertoja.

- ▶ Kosketustyökiertojen toteutuksen aikana ei saa olla aktivoituna seuraavia työkiertoja: työkierto **8 PEILAUUS**, työkierto **11 MITTAKERROIN** ja **26 MITTAKERR. (SUUNTA)**
- ▶ Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen



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



- Huomaa, että mittauspöytäkirjan ja luovutusparametrien mittayksiköt parametrissa **Q113** riippuvat pääohjelmasta.
- Kosketusjärjestelmät työkierrat **408 ... 419** sekä **1400 ... 1499** voidaan toteuttaa myös peruskäännön ollessa aktivoituna. Huomioi kuitenkin, että peruskäännön kulma ei enää muutu, kun käytät kosketustyökierron jälkeen työkiertoa **7** Nollapisteen siirto.

Kosketustyökiertoissa, joiden numero on **400 ... 499** tai **1400 ... 1499**, kosketusjärjestelmä toteuttaa seuraavan paikoituslogiikan mukaisen paikoittumisen:

- Jos kosketusvarren etelänavan hetkellinen koordinaatti on pienempi kuin varmuuskorkeuden koordinaatti (määritelty työkierrossa), ohjaus vetää kosketusjärjestelmän ensin kosketusakselin suuntaisesti varmuuskorkeudelle ja paikoittaa sen jälkeen koneistustasossa ensimmäiseen paikoituspisteeseen.
- Jos kosketusvarren etelänavan hetkellinen koordinaatti on suurempi kuin varmuuskorkeuden koordinaatti (määritelty työkierrossa), ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän ensin koneistustasossa ensimmäiseen paikoituspisteeseen ja sen jälkeen kosketusakselin suuntaisesti mittauskorkeuteen.

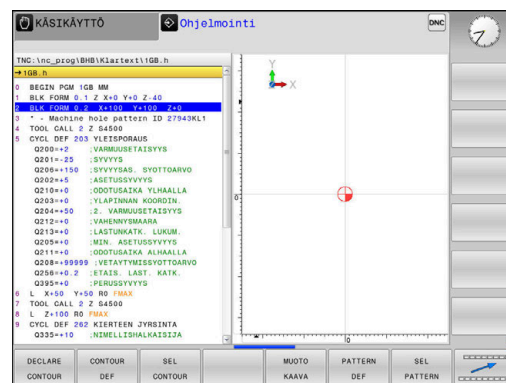
3.3 Ohjelmamäärittelyt työkiertoille

Yleiskuvaus

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

Käytettävissä ovat seuraavat GLOBAL DEF -toiminnot:

Ohjelma-näppäin	Koneistuskuvio	Sivu
100 GLOBAL DEF YLEINEN	GLOBAL DEF ALLGEMEIN Yleisesti voimassa olevien työkiertoparametrien määrittely	45
105 GLOBAL DEF PORAUS	GLOBAL DEF PORAUS Erikoisten poraustyökiertoparametrien määrittely	Lisätieto-ja: Käyttäjän käsikirja Koneistustyökiertojen ohjelmointi
110 GLOBAL DEF TASK. JYRS.	GLOBAL DEF TASKUN JYRSINTÄ Erikoisten taskun jyrsinnän työkiertoparametrien määrittely	Lisätieto-ja: Käyttäjän käsikirja Koneistustyökiertojen ohjelmointi
111 GLOBAL DEF MUOD. JYRS.	GLOBAL DEF MUODON JYRSINTÄ Erikoisten muodon jyrsinnän työkiertoparametrien määrittely	Lisätieto-ja: Käyttäjän käsikirja Koneistustyökiertojen ohjelmointi
125 GLOBAL DEF ASEMA.	GLOBAL DEF PAIKOITUS Paikoittumismenettelyn määrittely toiminnossa CYCL CALL PAT	Lisätieto-ja: Käyttäjän käsikirja Koneistustyökiertojen ohjelmointi
120 GLOBAL DEF KOSKETUS	GLOBAL DEF KOSKETUS Erikoisten kosketustyökiertoparametrien määrittely	45



GLOBAL DEF sisäänsyöttö

Toimi sen jälkeen seuraavasti:



- Paina näppäintä **OHJELMOINTI**.



- Paina näppäintä **SPEC FCT**.



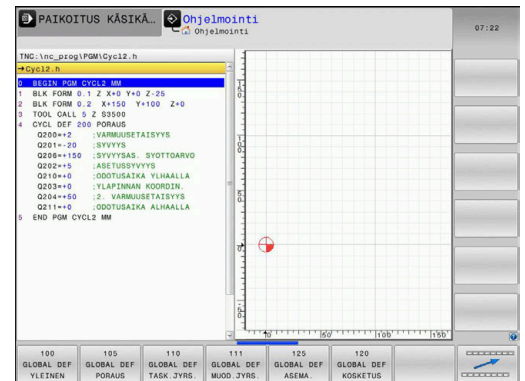
- Paina ohjelmanäppäintä **OHJELMAN ESIASETUKSET**.



- Paina ohjelmanäppäintä **GLOBAL DEF**.



- Valitse haluamasi GLOBAL-DEF-toiminto, esim. ohjelmanäppäin **GLOBAL DEF KOSKETUS**.
- Syötä sisään tarvittavat määrittelyt.
- Vahvista kulloinkin näppäimellä **ENT**



GLOBAL DEF -määrittelyjen käyttö

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

Toimi tällöin seuraavasti:



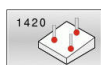
- Paina näppäintä **OHJELMOINTI**.



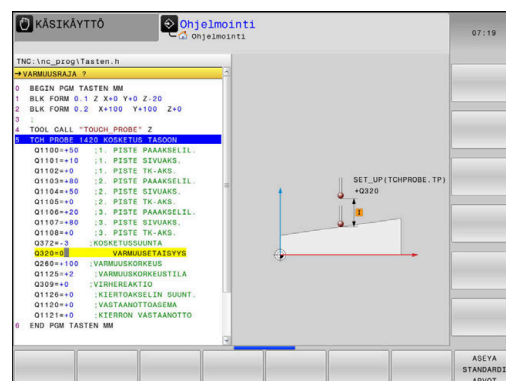
- Paina näppäintä **TOUCH PROBE**.



- Valitse haluamasi työkiertoryhmä, esim. Rotaatio.



- Valitse haluamasi työkierto, esim. **KOSKETUS TASOON**
- Jos sitä varten on olemassa yleinen parametri, ohjaus antaa näytölle ohjelmanäppäimen **ASEYA STANDARDI ARVOT**.
- Paina ohjelmanäppäintä **ASEYA STANDARDI ARVOT**.
- Ohjaus syöttää sanan **PREDEF** (englanti: esimääritely) työkiertomäärittelyyn. Näin olet toteuttanut linkin vastaavaan **GLOBAL DEF** -parametriin, 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.

- Käytä toimintoa **GLOBAL DEF** tietoisesti. Testaa ohjelma ennen koneistuksen suorittamista.
- Syötä työkiertoon kiinteä arvo, silloin **GLOBAL DEF** ei muuta arvoja.

Yleisesti vaikuttavat globaaliset tiedot

Parametrit koskevat kaikkia koneistustyökiertoja **2xx** ja kosketustyökiertoja **451, 452**

- ▶ **Q200 VARMUUSRAJA ?** (inkrementaalinen):
Etäisyys työkalun kärjestä työkappaleen yläpintaan;
syötä sisään positiivinen arvo.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999
- ▶ **Q204 2. VARMUUSETÄISYYS ?** (inkrementaalinen):
Karan akselin koordinaatti, jossa ei voi tapahtua
työkalun ja työkappaleen (kiinnittimen) keskinäistä
törmäystä.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999
- ▶ **Q253 Syötön vaihto?:** Syöttöarvo, jolla
ohjaus liikuttaa työkalua työkierron sisällä.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,999 vaihtoehtoisesti
FMAX, FAUTO
- ▶ **Q208 VETÄYTYMISLIIKKEEN NOPEUS ?:**
Syöttöarvo, jolla ohjaus uudelleenpaikoittaa
työkalun. Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,999
vaihtoehtoisesti **FMAX, FAUTO**

Esimerkki

11 GLOBAL DEF 100 YLEINEN	
Q200=2	;VARMUUSETÄISYYS
Q204=100	;2. VARMUUSETÄISYYS
Q253=+750	;SYOETOEN VAIHTO
Q208=+999	;VETAYTYMISSYOTTOARVO

Globaaliset tiedot kosketustoimintoja varten

Parametrit koskevat kaikkia kosketustyökiertoja **4xx** ja **14xx** sekä työkiertoja **271, 1271, 1272, 1273, 1278**

- ▶ **Q460 VARMUUSRAJA ?** (inkrementaalinen):
Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen
lisäetäisyys määrittely. **Q320** lisätään sarakkeeseen
SET_UP (kosketusjärjestelmän taulukko).
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999
- ▶ **Q260 VARMUUSKORKEUS ?** (absoluuttinen):
Kosketusakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua
kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen)
välinen törmäys.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q301 Ajo varmuuskorkeudelle (0/1)?:** Asetus,
joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan
mittauspisteiden välillä:
0: Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella
1: Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella

Esimerkki

11 GLOBAL DEF 120 KOSKETUS	
Q320=+0	;VARMUUSETÄISYYS
Q260=+100	;VARMUUSKORKEUS
Q301=+1	;AJO VARM.KORKEUDELLA

3.4 Kosketusjärjestelmän taulukko

Yleistä

Kosketusjärjestelmän taulukkoon on tallennettu erilaisia tietoja, jotka määräävät käyttäytymisen kosketusliikkeen yhteydessä. Jos koneessasi käytetään useampia kosketusjärjestelmiä, voit tallentaa kullekin kosketusjärjestelmälle erilaisia tietoja.



Kosketusjärjestelmätaulukon tiedot voidaan näyttää ja niitä voidaan muokata myös työkalunhallinnassa.

Kosketusjärjestelmätaulukon muokkaus

Toimi sen jälkeen seuraavasti:



- Paina näppäintä **KÄSIKÄYTTÖ**.



- Paina ohjelmanäppäintä **KOSKETUSTOIMINTO**.



- > Ohjaus näyttää lisää ohjelmanäppäimiä..

- Paina ohjelmanäppäintä **KOSK.JÄRJ.** Paina **KOS.JÄRJ. TAULUKKO**.

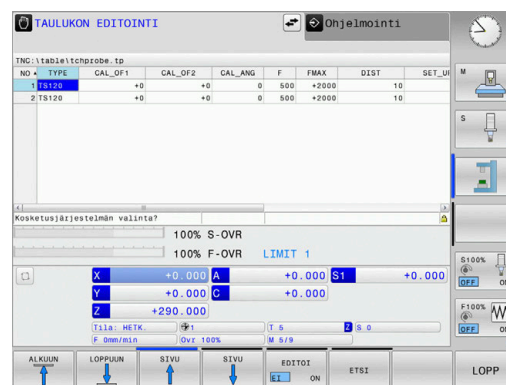


- Aseta ohjelmanäppäin **MUOKKAA** asetukseen **PÄÄLLÄ**.

- Valitse haluamasi asetus nuolinäppäinten avulla

- Haluttujen muutosten toteutus

- Lopeta etsintätoiminto: Paina ohjelmanäppäintä **LOPP**.



Kosketusjärjestelmän tiedot

Lyh.	Sisäänsyötöt	Dialogi
NO	Kosketusjärjestelmän tiedot: Nämä numerot on syötettävä sisään työkalutaulukkoon (sarake: TP_NO) vastaavan työkalunumeron alle	–
TYPE	Käytettävän kosketusjärjestelmän valinta	Kosketusjärjestelmän valinta?
CAL_OF1	Kosketusakselin siirtymä karan akselin suhteen pääakselilla	Kosketuspään keskipistesiertymä pääaks.? [mm]
CAL_OF2	Kosketusakselin siirtymä karan akselin suhteen pääakselilla	Kosketuspään keskipistesiertymä apuaks.? [mm]
CAL_ANG	Ohjaus suuntaa kosketusjärjestelmän ennen kalibroimista tai koskettamista tähän suuntauskulmaan (jos suuntaus on mahdollista)	Karan kulma kalibrointia varten?
F	Syöttöarvo, jolla TNC tekee kosketuksen työkappaleeseen F ei voi olla suurempi kuin valinnaisessa koneparametrissa maxTouchFeed (nro 122602) on asetettu.	Kosketussyöttö? [mm/min]
FMAX	Syöttöarvo kosketusjärjestelmän esipaikoitusta ja kahden mittauspisteen välistä siirtymistä varten	Pikaliike kosketuskierrossa? [mm/min]
DIST	Jos kosketusvarsi ei taitu määrittelyarvon mukaisen liikepitouden sisällä, ohjaus antaa virheilmoituksen.	Maks. mittausalue? [mm]
SET_UP	Parametrilla SET_UP määritellään, kuinka kauas määrittelystä tai työkierrossa lasketusta kosketuspisteestä ohjaus esipaikoittaa kosketuspään. Mitä pienempi tämä arvo on, sitä tarkemmin täytyy kosketuspisteet määritellä. Monissa kosketustyökiertoissa voit lisäksi määritellä varmuusetaisyyden, joka vaikuttaa lisäävästi parametrin SET_UP .	VARMUUSRAJA ? [mm]
F_PREPOS	Nopeuden määrittely esipaikoituksen yhteydessä: ■ Esipaikoitus nopeudella koneparametrissa FMAX : FMAX_PROBE ■ Esipaikoitus koneen pikaliikkeellä: FMAX_MACHINE	Esipaik. pikaliikkeellä? ENT/NOENT
TRACK	Mittaustarkkuuden parantamiseksi voidaan parametrillä TRACK = ON saada aikaa se, että ennen jokaista kosketusliikettä ohjaus suuntaa infrapunakosketusjärjestelmän yhdensuuntaiseksi ohjelmoidun kosketussuunnan kanssa. Näin kosketusvarsi taituu aina samaan suuntaan: ■ ON : Karan jälkiohjauksen suoritus ■ OFF : Ei karan jälkiohjauksen suoritusta	Kosk.j. suuntaus? Kyllä=ENT/ Ei=NOENT
SERIAL	Tähän sarakkeeseen ei pitäisi tehdä mitään sisäänsyöttöjä. Ohjaus syöttää automaattisesti kosketusjärjestelmän sarjanumeron, kun kosketusjärjestelmä käyttää EnDat-liitäntää.	Sarjanumero?
REAKTIO	Törmäyssuoja-adapterilla varustetut kosketusjärjestelmät reagoivat valmiussignaalin uudelleenasetukseen, kun törmäys on tunnistettu. Syöte määrittelee, kuinka ohjauksen tulee reagoida valmiussignaalin uudelleenasetukseen. ■ NCSTOP : NC-ohjelman keskeytys ■ EMERGSTOP : HÄTÄ-SEIS, akseleiden nopea jarrutus	Reaktio? EMERGS- TOP=ENT/NCSTOP=NOENT



Kosketusjärjestelmässä **TS 642** sinulla on mahdollisuus valita sarakkeessa **TYPE** joko **TS642-3** tai **TS642-6**. Arvot 3 ja 6 vastaavat kytkimen asetuksia paristokotelossa.

- **3:** Kosketusjärjestelmän aktivoimiseksi kartiokytkimellä. Älä käytä tätä tilaa. Tätä ei vielä tällä hetkellä tueta HEIDENHAIN-ohjauksissa.
- **6:** Kosketusjärjestelmän aktivoimiseksi infrapunasignaalilla. Käytä tätä tilaa:

4

**Kosketustyökierrot:
Työkappaleen vino
aseman automaat-
tinen määrittäminen**

4.1 Yleiskuvas



Koneen valmistajan tulee etukäteen valmistella ohjaus työskentelyyn 3D-kosketusjärjestelmillä.
HEIDENHAIN vastaa kosketustyökierrojen toiminnasta vain, jos käytetään HEIDENHAIN-kosketusjärjestelmää.

Ohjelmanäp- pään	Työkierro	Sivu
	TASON KOSKETUS (Työkierro 1420, DIN/ISO: G1420, optio #17) ■ Automaattinen määrittys kolmen pisteen avulla ■ Kompensaatio peruskäännön tai pyöröpyödyän käännön avulla	60
	REUNAN KOSKETUS (Työkierro 1410, DIN/ISO: G1410, optio #17) ■ Automaattinen määrittys kahden pisteen avulla ■ Kompensaatio peruskäännön tai pyöröpyödyän käännön avulla	64
	KAHDEN KAAREN KOSKETUS (Työkierro 1411, DIN/ISO: G1411, optio #17) ■ Automaattinen määrittys kahden reiän tai tapin avulla ■ Kompensaatio peruskäännön tai pyöröpyödyän käännön avulla	69
	PERUSKÄÄNTÖ (Työkierro 400, DIN/ISO: G400, optio #17) ■ Automaattinen määrittys kahden pisteen avulla ■ Kompensaatio peruskäännön avulla	76
	PERUSKÄÄNTÖ kahden reiän avulla (Työkierro 401, DIN/ISO: G401, optio #17) ■ Automaattinen määrittys kahden reiän avulla ■ Kompensaatio peruskäännön avulla	79
	PERUSKÄÄNTÖ kahden tapin avulla (Työkierro 402, DIN/ISO: G402, optio #17) ■ Automaattinen määrittys kahden tapin avulla ■ Kompensaatio peruskäännön avulla	82
	PERUSKÄÄNTÖ kiertoakselin kompensoinnin avulla (Työkierro 403, DIN/ISO: G403, optio #17) ■ Automaattinen määrittys kahden pisteen avulla ■ Kompensaatio pyöröpyödyän käännön avulla	87
	Rotaatio C-akselin avulla (Työkierro 405, DIN/ISO: G405, optio #17) ■ Automaattinen reiän keskipisteen ja positiivisen Y-akselin välisen kulman siirtymä ■ Kompensaatio pyöröpyödyän käännön avulla	92
	PERUSKÄÄNNÖN ASETUS (Työkierro 404, DIN/ISO: G404, optio #17) ■ Mielivaltaisen peruskäännön asetus	95

4.2 Kosketusjärjestelmän työkiertojen 14xx perusteet

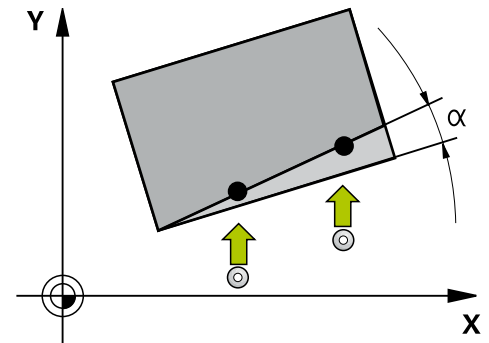
Yhteistä kosketustyökierroille 14xx kiertoja varten

Kiertojen määrittystä varten on olemassa kolme työkiertoa:

- **1410 KOSKETUS REUNAAAN**
- **1411 KOSKETUS KAHTEN KAAREEN**
- **1420 KOSKETUS TASOON**

Nämä työkierrat sisältävät:

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



Ohjelmointiohjeet:

- Kosketusasemat perustuvat ohjelmoituihin asetusasemiin I-CS.
- Katso asetusasemat piirustuksestasi.
- Ennen työkierron määrittelyä on ohjelmoitava työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.

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

Arviointi - Peruspiste:

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



Käyttöohjeet:

- Kun kosketus tehdään huomioimalla 3D-kalibrointitiedot. Jos näitä kalibrointitietoja ei ole saatavilla, voi esiintyä poikkeamia.
- Jos et halua käyttää vain kiertoa vaan myös mitattua asemaa, silloin kosketus pintaan täytyy tehdä mahdollisuuksien mukaan tässä pintanormaalissa. Mitä suurempi on kulmavirhe ja mitä suurempi on kosketuskuulan säde, sitä suurempi on asemavirhe. Lähtötilanteen suuren kulmapoikkeaman vuoksi voi siitä syntyä vastaavia poikkeamia asemassa.

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.

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 "?". Sen voit toteuttaa ohjelmanäppäimellä **SYÖTÄ TEKSTI**. Objektista riippuen täytyy määritellä asetusasemat, jotka määräävät kosketusvaiheen suunnan, katso "Esimerkit".

Työkierron kulku:

- 1 Työkierto keskeyttää NC-ohjelman.
- 2 Näytölle tulee dialogi-ikkuna.

Toimi sen jälkeen seuraavasti:

- Tee paikoitus akselisuuntanäppäimillä haluttuun pisteeseen.
- tai
- Käytä käsipyörää esipaikoitukseen.
 - Muuta tarvittaessa kosketusolosuhteita, kuten esim. kosketussuuntaa.
 - Paina ohjelmanäppäintä **NC käyntiin.NC start**
 - > Kun olet ohjelmoinut vetäytymiselle varmuuskorkeuteen parametrissa **Q1125** arvon 1 tai 2, ohjaus avaa ponnahdusikkunan. Tässä ikkunassa ilmoitetaan, että varmuuskorkeudelle vetäytymisen tila ei mahdollinen.
 - Silloin kun tämä ponnahdusikkuna on auki, aja varmuusasemaan akselinäppäinten avulla.
 - Paina ohjelmanäppäintä **NC käyntiin.NC start**
 - > Ohjelma jatkuu.

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.



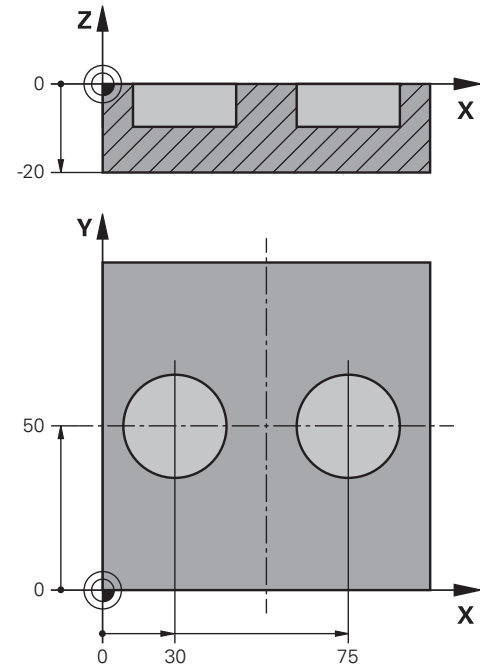
Ohjelmointi- ja käyttöohjeet:

- Katso asetusasemat piirustuksestasi.
- Tämä puoliautomaattitila suoritetaan vain koneen käyttötavoilla, ei ohjelman testauksessa.
- 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

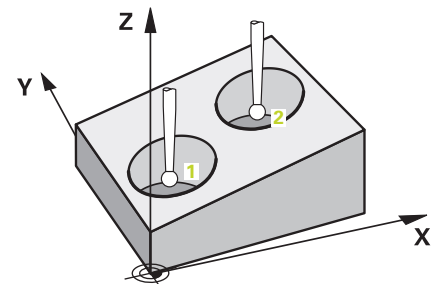
Tärkeää: Syötä **asetusasemat** piirustuksestasi!

Näissä kolmessa esimerkissä käytetään asetusasemia näistä piirustuksista.



Reikä

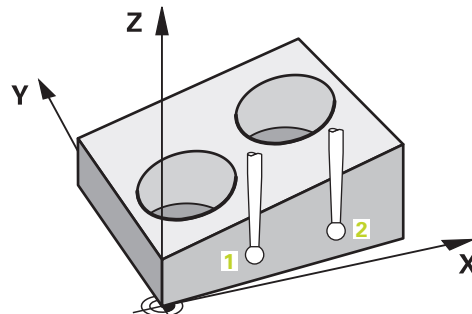
Tässä esimerkissä suunnataan kaksi reikää: Kosketukset tapahtuvat X-akselilla (pääakseli) ja Y-akselilla (sivuakseli). Siksi näille akseleille on ehdottomasti määriteltävä asetusasema. Z-akselin asetusasemaa (työkaluasema) ei tarvita, koska tähän suuntaan ei oteta lainkaan mitta.



5 TCH PROBE 1411 KOSKETUS KAHTEN KAAREEN		Työkierron määrittely
QS1100= "?30"	;1. PISTE PAAKSELIL.	Pääakselin asetusasema 1 on tiedossa, mutta työkappaleen sijainti on tuntematon.
QS1101= "?50"	;1. PISTE SIVUAKS.	Sivuakselin asetusasema 1 on tiedossa, mutta työkappaleen sijainti on tuntematon.
QS1102= "?"	;1. PISTE TK-AKS.	Työkaluakselin asetusasema 1 on tuntematon.
Q1116=+10	;HALKAISIJA 1	Halkaisija 1. asema?
QS1103= "?75"	;2. PISTE PAAKSELIL.	Pääakselin asetusasema 2 on tiedossa, mutta työkappaleen sijainti on tuntematon.
QS1104= "?50"	;2. PISTE SIVUAKS.	Sivuakselin asetusasema 2 on tiedossa, mutta työkappaleen sijainti on tuntematon.
QS1105= "?"	;2. PISTE TK-AKS.	Työkaluakselin asetusasema 2 on tuntematon.
Q1117=+10	;HALKAISIJA 2	Halkaisija 2. asema?
Q1115=+0	;GEOMETRIATYYPPI	Geometriatyyppi Kaksi reikää
...	;	

Reuna

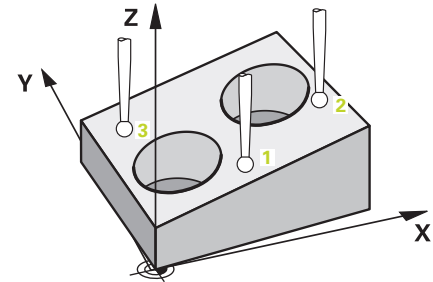
Tässä esimerkissä suunnataan reuna: Kosketukset tapahtuvat Y-akselilla (sivuakseli). Siksi näille akseleille on ehdottomasti määriteltävä asetusasema! Z-akselin (pääakseli) ja Z-akselin (työkaluakseli) asetusasemia ei tarvita, koska näihin suuntiin ei oteta lainkaan mitta.



5 TCH PROBE 1410 KOSKETUS REUNAA		Työkierron määrittely
QS1100= "?"	;1. PISTE PAAKSELIL.	Pääakselin asetusasema 1 on tuntematon.
QS1101= "?0"	;1. PISTE SIVUAKS.	Sivuakselin asetusasema 1 on tiedossa, mutta työkappaleen sijainti on tuntematon.
QS1102= "?"	;1. PISTE TK-AKS.	Työkaluakselin asetusasema 1 on tuntematon.
QS1103= "?"	;2. PISTE PAAKSELIL.	Pääakselin asetusasema 2 on tuntematon.
QS1104= "?0"	;2. PISTE SIVUAKS.	Sivuakselin asetusasema 2 on tiedossa, mutta työkappaleen sijainti on tuntematon.
QS1105= "?"	;2. PISTE TK-AKS.	Työkaluakselin asetusasema 2 on tuntematon.
Q372=+2	;KOSKETUSSUUNTA	Kosketussuunta Y+
...	;	

Taso

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



5 TCH PROBE 1420 KOSKETUS TASOON		Työkierron määrittely
QS1100= "?50"	;1. PISTE PAAKSELIL.	Pääkselin asetusasema 1 on tiedossa, mutta työkappaleen sijainti on tuntematon.
QS1101= "?10"	;1. PISTE SIVUAKS.	Sivuakselin asetusasema 1 on tiedossa, mutta työkappaleen sijainti on tuntematon.
QS1102= "?0"	;1. PISTE TK-AKS.	Työkaluakselin asetusasema 1 on tiedossa, mutta työkappaleen sijainti on tuntematon.
QS1103= "?80"	;2. PISTE PAAKSELIL.	Pääkselin asetusasema 2 on tiedossa, mutta työkappaleen sijainti on tuntematon.
QS1104= "?50"	;2. PISTE SIVUAKS.	Sivuakselin asetusasema 2 on tiedossa, mutta työkappaleen sijainti on tuntematon.
QS1105= "?0"	;2. PISTE TK-AKS.	Työkaluakselin asetusasema 2 on tiedossa, mutta työkappaleen sijainti on tuntematon.
QS1106= "?20"	;3. PISTE PAAKSELIL.	Pääkselin asetusasema 3 on tiedossa, mutta työkappaleen sijainti on tuntematon.
QS1107= "?80"	;3. PISTE SIVUAKS.	Sivuakselin asetusasema 3 on tiedossa, mutta työkappaleen sijainti on tuntematon.
QS1108= "?0"	;3. PISTE TK-AKS.	Työkaluakselin asetusasema 3 on tiedossa, mutta työkappaleen sijainti on tuntematon.
Q372=-3	;KOSKETUSSUUNTA	Kosketussuunta Z-
...	;	

Toleranssien arviointi

Työkiertoja voidaan valvoa valinnaisesti myös toleranssien osalta. Tällöin voidaan valvoa objektin asemaa ja suuretta.

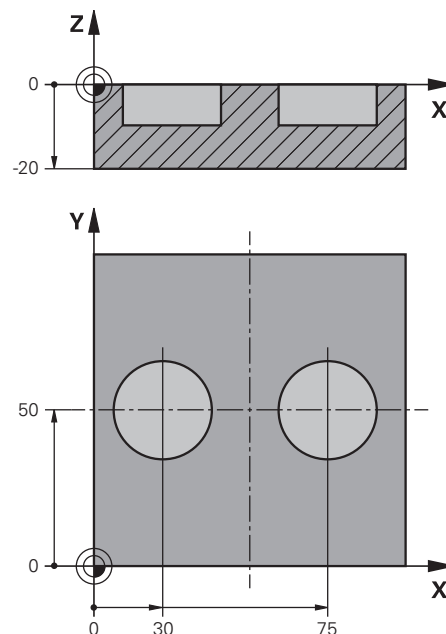
Mikäli mittamäärittely on annettu toleransseilla, tätä mittaa valvotaan ja virhetila asetetaan luovutusparametrissa **Q183**. Toleranssivalvonta ja tila perustuvat aina kosketusvaiheen aikaiseen tilanteeseen. Vasta sen jälkeen työkierto tarvittaessa korjaa peruspisteen.

Työkierron kulku:

- Virhereaktiossa **Q309=1** ohjaus tarkastaa hylkykappaleen ja jälkikoneistuksen. Jos olet määritellyt **Q309=2**, ohjaus tarkastaa vain hylkykappaleen.
- Jos määritetty todellisasema on virheellinen, ohjaus keskeyttää NC-ohjelman. Se ilmestyy dialogi-ikkunaan. Siinä esitetään objektin kaikki asetus- ja todellismitat.
- Sinä voit päättää, haluatko jatkaa NC-ohjelmaa tai keskeyttää sen. NC-ohjelman jatkamiseksi paina **NC start**. Keskeyttääksesi paina ohjelmanäppäintä **PERUUTA.PERUUTA**



Huomaa, että kosketusjärjestelmän työkierrat palauttavat toleranssin keskiarvon suhteen määritetyt poikkeamat Q-parametreihin **Q98x** ja **Q99x**. Näin nämä arvot esittävät työkierron laskemia korjaussuureita, jos ne on asetettu sisäänsyöttöparametreihin **Q1120** ja **Q1121**. Jos mitään automaattista arviointia ei ole ohjelmoitu, ohjaus tallentaa arvot toleranssin keskikohdan suhteen niille varattuihin Q-parametreihin ja voit käsitellä näitä arvoja edelleen.



5 TCH PROBE 1411 KOSKETUS KAHTEN KAAREEN		Työkierron määrittely
Q1100=+30	;1. PISTE PAAKSELIL.	Pääakselin asetusasema 1
Q1101= +50	;1. PISTE SIVUAKS.	Sivuakselin asetusasema 1
Q1102= -5	;1. PISTE TK-AKS.	Työkaluakselin asetusasema 1
QS1116="+10-1-0,5"HALKAISIJA 1		Halkaisija 1 toleranssin määrittelyllä
Q1103= +75	;2. PISTE PAAKSELIL.	Pääakselin asetusasema 2
Q1104=+50	;2. PISTE SIVUAKS.	Sivuakselin asetusasema 2
QS1105= -5	;2. PISTE TK-AKS.	Työkaluakselin asetusasema 2
QS1117="+10-1-0,5"HALKAISIJA 2		Halkaisija 2 toleranssin määrittelyllä
...	;	
Q309=2	;VIRHEREAKTIO	
...	;	

Todellisaseman luovutus

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

Sijoita tätä varten tarvittavan asetusaseman eteen "@". Sen voit toteuttaa ohjelmanäppäimellä **SYÖTÄ TEKSTI**. Merkin "@" jälkeen voidaan määritellä todellisasema.



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 hetkellisasemalla, ohjaus antaa virheilmoituksen.
- Hetkellisasemat on määriteltävä myös Q-parametreilla **Q1900-Q1999**.

Esimerkki:

Tämän mahdollisuuden myötä voit esim.:

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

5 TCH PROBE 1410 KOSKETUS REUNAAN	
QS1100= "10+0.02@10.0123"	
;1. PISTE PAAKSELIL.	Pääakselin asetusasema 1 toleranssivalvonnalla ja hetkellisasemalla
QS1101="50@50.0321"	
;1. PISTE SIVUAKS.	Sivuakselin asetusasema 1 toleranssivalvonnalla ja hetkellisasemalla
QS1102= "-10-0.2+0.02@Q1900"	
;1. PISTE TK-AKS.	WZ-akselin asetusasema 1 toleranssivalvonnalla ja hetkellisasemalla
...	;

4.3 TASON KOSKETUS (Työkierto 1420, DIN/ISO: G1420, optio #17)

Käyttö

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

Lisäksi työkierrolla **1420** voidaan mitata seuraavaa:

- Jos kosketusasema ei ole tunnettu nykyisen nollapisteen suhteen, työkierto voidaan suorittaa puoliautomaattisessa tilassa.

Lisätietoja: "Puoliautomaattinen tila", Sivu 53

- Työkiertoa voidaan valvoa valinnaisesti myös toleranssien osalta. Näin voidaan valvoa objektin asemaa ja kokoa.

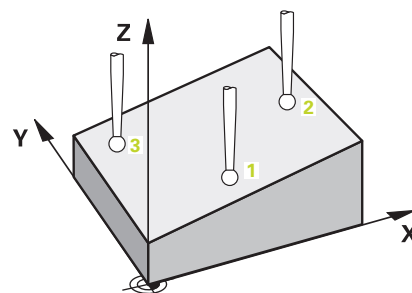
Lisätietoja: "Toleranssien arviointi", Sivu 58

- Jos olet määrittänyt todellisen aseman etukäteen, voit määritellä sille työkierron oloasemaksi.

Lisätietoja: "Todellisaseman luovutus", Sivu 59

Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän syöttöliikkeellä (riippuen parametrasta **Q1125**) ja paikoituslogiikalla ("Kosketustyökiertojen käsittely") ohjelmoituun kosketuspisteeseen **1**. Siinä ohjaus mittaa ensimmäisen tason pisteen. Samalla ohjaus siirtää kosketuspäätä varmuusetäisyyden verran määriteltä kosketussuuntaa vastaan.
- 2 Jos olet ohjelmoinut vetäytymisen varmuuskorkeuteen, kosketusjärjestelmä ajaa takaisin varmuuskorkeuteen (riippuen parametrasta **Q1125**). Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa koneistustasossa kosketuspisteeseen **2** ja mittaa siinä tason toisen pisteen todellisarvon.
- 3 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa takaisin varmuuskorkeudelle (riippuen parametrasta **Q1125**) ja edelleen koneistustasossa kosketuspisteeseen **3** ja mittaa siinä tason kolmannen pisteen todellisaseman.
- 4 Sen jälkeen ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeuteen (riippuen parametrasta **Q1125**) ja tallentaa lasketun arvon seuraavaan Q-parametriin:



Parametrinumero	Merkitys
Q950 ... Q952	1. mitattu asema pää-, sivu- ja työkaluakselilla
Q953 ... Q955	2. mitattu asema pää-, sivu- ja työkaluakselilla
Q956 ... Q958	3. mitattu asema pää-, sivu- ja työkaluakselilla
Q961 ... Q963	Mitattu tilakulma SPA, SPB ja SPC järjestelmässä W-CS
Q980 ... Q982	1. mitattu asemien poikkeama
Q983 ... Q985	2. mitattu asemien poikkeama
Q986 ... Q988	3. mitattu asemien poikkeama
Q183	Työkappaletila (-1=ei määriteltä / 0=hyvä / 1=jälkityö / 2=hylky)

Ohjelmoinnissa huomioitavaa!

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

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

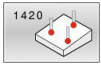
- Aja kaikkien objektien tai kosketuspisteiden välillä varmuuskorkeuteen.

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- HEIDENHAIN ei suosittele käyttämään akselikulmaa tämän työkierron yhteydessä.
- 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.

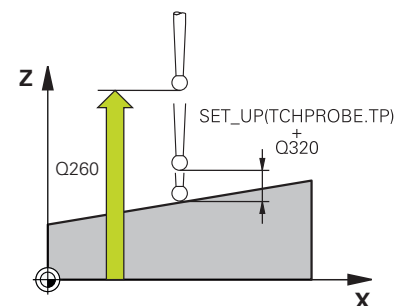
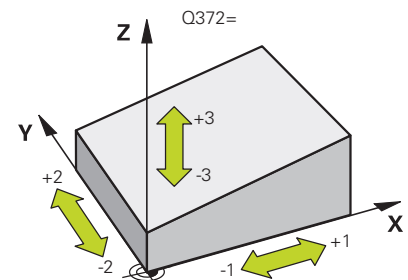
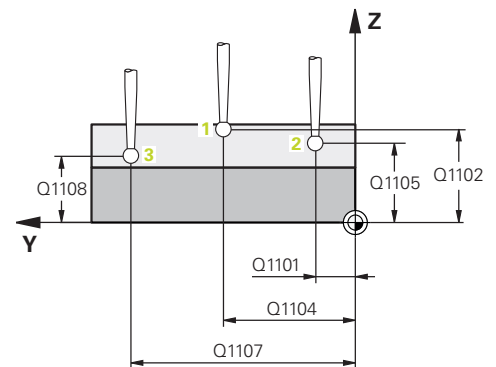
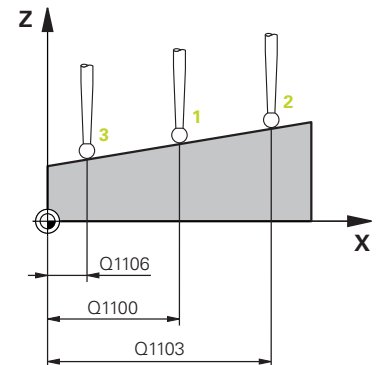
Pyöröpöydän akselin suuntaus:

- Pyöröpöydän akseleilla tapahtuva suuntaus voi tapahtua vain, jos kinematiikassa on saatavilla kaksi pyöröpöydän akselia.
- Pyöröpöydän akselien suuntaamiseksi (**Q1126** erisuuri kuin 0), on vastaanotettava kierto (**Q1121** erisuuri kuin 0). Muuten annetaan virheilmoitus. Tällöin ei ole olemassa sitä mahdollisuutta, että suuntaat kiertoakselin, mutta et pyörinnän arviointia.

Työkiertoparametrit



- ▶ **Q1100 1. asetusasema pääakselilla?**
(absoluuttinen): Ensimmäisen kosketuspisteen asetusasema koneistustason pääakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q1101 1. asetusasema sivuakselilla?**
(absoluuttinen): Ensimmäisen kosketuspisteen asetusasema koneistustason sivuakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q1102 1. asetusasema työkaluakselilla?**
(absoluuttinen): Ensimmäisen kosketuspisteen asetusasema koneistustason sivuakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q1103 2. asetusasema pääakselilla?**
(absoluuttinen): Toisen kosketuspisteen asetusasema koneistustason pääakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q1104 2. asetusasema sivuakselilla?**
(absoluuttinen): Toisen kosketuspisteen asetusasema koneistustason sivuakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q1105 2. asetusasema työkaluakselilla?**
(absoluuttinen): Toisen kosketuspisteen asetusasema koneistustason työkaluakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q1106 3. asetusasema pääakselilla?**
(absoluuttinen): Kolmannen kosketuspisteen asetusasema koneistustason pääakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q1107 3. asetusasema sivuakselilla?**
(absoluuttinen): Kolmannen kosketuspisteen asetusasema koneistustason sivuakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q1108 3. asetusasema työkaluakselilla?**
(absoluuttinen): Kolmannen kosketuspisteen asetusasema koneistustason työkaluakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q372 Kosketussuunta (-3...+3)?**: Akselin määrittys, missä suunnassa kosketuksen tulee toteutua. Etumerkin avulla määritellään kosketusakselin positiivinen ja negatiivinen liikesuunta.
Sisäänsyöttöalue -3 ... +3
- ▶ **Q460 VARMUUSRAJA ?** (inkrementaalinen): Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys määrittely. **Q320** lisätään sarakkeeseen **SET_UP** (kosketusjärjestelmän taulukko).
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999.9999



- ▶ **Q260 VARMUUSKORKEUS ?** (absoluuttinen):
Kosketusakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q1125 Ajetaanko varmuuskorkeudelle?:** Asetus, joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan mittauspisteiden välillä:
-1: Ei ajoa varmuuskorkeudella. Esipaikointi tapahtuu toiminnolla **FMAX_PROBE**
0: Ajo varmuuskorkeudelle ennen työkiertoa ja sen jälkeen. Esipaikointi tapahtuu toiminnolla **FMAX_PROBE**
1: Ajo varmuuskorkeudelle ennen objektia ja sen jälkeen. Esipaikointi tapahtuu toiminnolla **FMAX_PROBE**
2: Ajo varmuuskorkeudelle ennen kosketuspistettä ja sen jälkeen. Esipaikointi tapahtuu syöttöarvolla **F2000**
- ▶ **Q309 Reaktio toleranssivirheellä?** Asetus, tuleeko ohjauksen keskeyttää ohjelmanajo toleranssiylityksellä ja antaa virheilmoitus:
0: Toleranssiylityksellä ei ohjelmanajon keskeytystä, ei virheilmoituksen lähetystä
1: Toleranssiylityksellä ohjelmanajon keskeytys ja virheilmoituksen lähetys
2: Jos määritetty oloasema on hylätty, ohjaus antaa virheilmoituksen ja keskeyttää ohjelmanajon. Sen seurauksena ei tapahdu virhereaktiota, jos määritetty on jälkityön alueella.
- ▶ **Q1126 Kiertoakselin suuntaus?:**
Kääntöakselien paikoitus aseteltua koneistusta varten:
0: Nykyisen kääntöaseman pidätys
1: Kääntöakselin automaattinen paikoitus ja kosketuskärjen seuranta tässä yhteydessä (MOVE). Työkappaleen ja kosketusjärjestelmän suhteellinen asema ei muutu. Ohjaus suorittaa lineaariakselilla tasausliikkeen
2: Kääntöakselin automaattinen paikoitus ilman kosketuskärjen seurantaa (TURN).
- ▶ **Q1120 Vastaanottoasema?:** Määrittele, minkä kosketuspisteen aktiivinen peruspiste korjaa:
0: Ei korjausta
1: Korjaus 1. kosketuspisteen suhteen
2: Korjaus 2. kosketuspisteen suhteen
3: Korjaus 3. kosketuspisteen suhteen
4: Korjaus keskiarvotetun kosketuspisteen suhteen
- ▶ **Q1121 Peruskäännön vastaanotto?:** Asetus, tuleeko ohjauksen vastaanottaa määritetty vinoasema peruskäännöksi:
0: Ei peruskääntöä
1: Peruskäännön asetus: Ohjaus tallentaa tähän peruskäännön.

Esimerkki

5 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 SIVUAKS.
Q372=+1 ;KOSKETUSSUUNTA
Q320=+0 ;VARMUUSETÄISYYYS
Q260=+100 ;VARMUUSKORKEUS
Q1125=+2 ;VARMUUSKORKEUSTILA
Q309=+0 ;VIRHEREAKTIO
Q1126=+0 ;KIERTOAKSELIN SUUNT.
Q1120=+0 ;VASTAANOTTOASEMA
Q1121=+0 ;KIERRON VASTAANOTTO

4.4 REUNAN KOSKETUS (Työkierto 1410, DIN/ISO: G1410, optio #17)

Käyttö

Kosketustyökierto **1410** määrittää työkappaleen vinon asennon mittaamalla kaksi pistettä, joiden tulee olla reunalla. Tämä työkierto määrittää kierron mitatun kulman ja asetuskulman välisen eron perusteella.

Lisäksi työkierrolla **1410** voidaan mitata seuraavaa:

- Jos kosketusasema ei ole tunnettu nykyisen nollapisteen suhteen, työkierto voidaan suorittaa puoliautomaattisessa tilassa.

Lisätietoja: "Puoliautomaattinen tila", Sivu 53

- Työkiertoa voidaan valvoa valinnaisesti myös toleranssien osalta. Näin voidaan valvoa objektin asemaa ja kokoa.

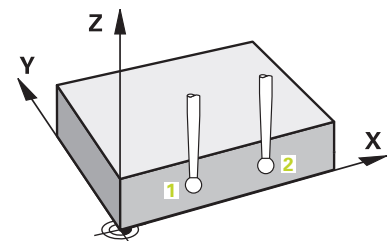
Lisätietoja: "Toleranssien arviointi", Sivu 58

- Jos olet määrittänyt todellisen aseman etukäteen, voit määritellä sille työkierron oloasemaksi.

Lisätietoja: "Todellisaseman luovutus", Sivu 59

Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän syöttöliikkeellä (riippuen parametrasta **Q1125**) ja paikoituslogiikalla ("Kosketustyökiertojen käsittely") ohjelmoituun kosketuspisteeseen **1**. Parametrin **Q320, SET_UP** ja kosketuskuulan säteen summa huomioidaan jokaiseen kosketussuuntaan koskettamisen yhteydessä. Samalla ohjaus siirtää kosketusjärjestelmää määriteltyä kosketussuuntaa vastaan.
- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisään syötettyyn mittauskorkeuteen ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla (sarake **F**).
- 3 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa seuraavaan kosketuspisteeseen **2** ja toteuttaa tässä toisen kosketusliikkeen.
- 4 Sen jälkeen ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeuteen (riippuen parametrasta **Q1125**) ja tallentaa lasketun kulman seuraavaan Q-parametriin:



Parametrinumero	Merkitys
Q950 ... Q952	1. mitattu asema pää-, sivu- ja työkaluakselilla
Q953 ... Q955	2. mitattu asema pää-, sivu- ja työkaluakselilla
Q964	Mitattu kiertokulma
Q965	Mitattu kiertokulma pyöröpöydän koordinaatistossa
Q980 ... Q982	1. mitattu asemien poikkeama
Q983 ... Q985	2. mitattu asemien poikkeama
Q994	Mitattu kulmaero
Q995	Mitattu kulmapoikkeama pyöröpöydän koordinaatistossa
Q183	Työkappaletila (-1=ei määritetty / 0=hyvä / 1=jälkityö / 2=hylky)

Ohjelmoinnissa huomioitavaa!

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

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

- ▶ Aja kaikkien objektien tai kosketuspisteiden välillä varmuuskorkeuteen.

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

Jos määrität peruskäännön aktiivisessa käännetyssä koneistustasossa, on huomioitava seuraavaa:

- Jos kiertoakseleiden koordinaatit ja määritelty kääntökulma (3D-ROT-valikko) täsmäävät yhteen, koneistustaso yhdenmukainen. Peruskääntö lasketaan näin sisäänsoittokoordinaatistossa (I-CS) työkaluakselista riippuen.
- Jos kiertoakseleiden koordinaatit ja määritelty kääntökulma (3D-ROT-valikko) eivät täsmää yhteen, koneistustaso ei ole yhdenmukainen. Peruskääntö lasketaan näin työkappalekoordinaatistossa (W-CS) työkaluakselista riippuen.

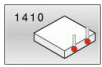


Jos parametrissa **chkTiltingAxes** (nro 204601) ei ole konfiguroitu testausta, työkierto ottaa käyttöä pääsääntöisesti yhdenmukaisen koneistustason. Peruskäännön laskenta tapahtuu sitten I-CS-koordinaatistossa.

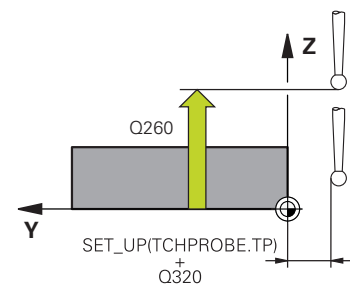
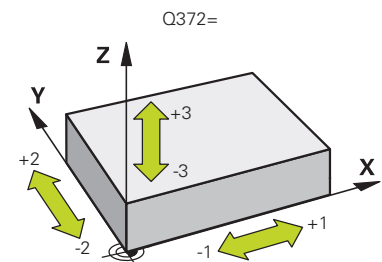
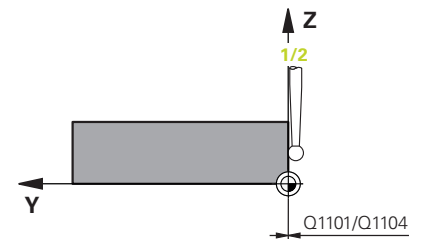
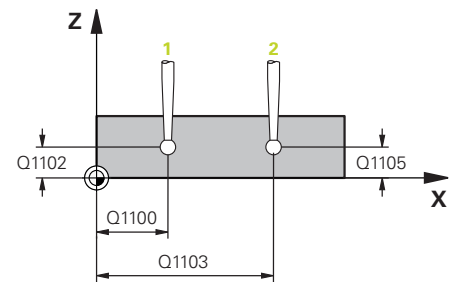
Pyöröpöydän akselin suuntaus:

- Pyöröpöydän akseleilla tapahtuva suuntaus voi tapahtua vain, jos mitattu kierto voidaan korjata pyöröpöydän akselin kautta. Se on ensimmäinen pyöröpöydän akseli työkappaleesta lähtien.
- Pyöröpöydän akselien suuntaamiseksi (**Q1126** erisuuri kuin 0), on vastaanotettava kierto (**Q1121** erisuuri kuin 0). Muuten annetaan virheilmoitus. Tällöin ei ole olemassa sitä mahdollisuutta, että suuntaat pyöröpöydän akselit, mutta et aktivoi peruskääntöä.

Työkiertoparametrit



- ▶ **Q1100 1. asetusasema pääakselilla?**
(absoluuttinen): Ensimmäisen kosketuspisteen asetusasema koneistustason pääakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q1101 1. asetusasema sivuakselilla?**
(absoluuttinen): Ensimmäisen kosketuspisteen asetusasema koneistustason sivuakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q1102 1. asetusasema työkaluakselilla?**
(absoluuttinen): Ensimmäisen kosketuspisteen asetusasema koneistustason sivuakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q1103 2. asetusasema pääakselilla?**
(absoluuttinen): Toisen kosketuspisteen asetusasema koneistustason pääakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q1104 2. asetusasema sivuakselilla?**
(absoluuttinen): Toisen kosketuspisteen asetusasema koneistustason sivuakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q1105 2. asetusasema työkaluakselilla?**
(absoluuttinen): Toisen kosketuspisteen asetusasema koneistustason työkaluakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q372 Kosketussuunta (-3...+3)?**: Akselin määrittys, missä suunnassa kosketuksen tulee toteutua. Etumerkin avulla määritellään kosketusakselin positiivinen ja negatiivinen liikesuunta.
Sisäänsyöttöalue -3 ... +3
- ▶ **Q460 VARMUUSRAJA ?** (inkrementaalinen): Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys määrittely. **Q320** lisätään sarakkeeseen **SET_UP** (kosketusjärjestelmän taulukko).
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999.9999
- ▶ **Q260 VARMUUSKORKEUS ?** (absoluuttinen): Kosketusakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999



- ▶ **Q1125 Ajetaanko varmuuskorkeudelle?:** Asetus, joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan mittauspisteiden välillä:
-1: Ei ajoa varmuuskorkeudella. Esipaikoitus tapahtuu toiminnolla **FMAX_PROBE**
0: Ajo varmuuskorkeudelle ennen työkiertoa ja sen jälkeen. Esipaikoitus tapahtuu toiminnolla **FMAX_PROBE**
1: Ajo varmuuskorkeudelle ennen objektia ja sen jälkeen. Esipaikoitus tapahtuu toiminnolla **FMAX_PROBE**
2: Ajo varmuuskorkeudelle ennen kosketuspistettä ja sen jälkeen. Esipaikoitus tapahtuu syöttöarvolla **F2000**
- ▶ **Q309 Reaktio toleranssivirheellä?** Asetus, tuleeko ohjauksen keskeyttää ohjelmanajo toleranssiylityksellä ja antaa virheilmoitus:
0: Toleranssiylityksellä ei ohjelmanajon keskeytystä, ei virheilmoituksen lähetystä
1: Toleranssiylityksellä ohjelmanajon keskeytys ja virheilmoituksen lähetys
2: Jos määritetty oloasema on hylätty, ohjaus antaa virheilmoituksen ja keskeyttää ohjelmanajon. Sen seurauksena ei tapahdu virhereaktiota, jos määritetty on jälkityön alueella.
- ▶ **Q1126 Kiertoakselin suuntaus?:**
 Kääntöakselien paikoitus aseteltua koneistusta varten:
0: Nykyisen kääntöaseman pidätys
1: Kääntöakselin automaattinen paikoitus ja kosketuskärjen seuranta tässä yhteydessä (MOVE). Työkappaleen ja kosketusjärjestelmän suhteellinen asema ei muutu. Ohjaus suorittaa lineaariakselilla tasausliikkeen
2: Kääntöakselin automaattinen paikoitus ilman kosketuskärjen seurantaa (TURN).
- ▶ **Q1120 Vastaanottoasema?:** Määrittele, minkä kosketuspisteen aktiivinen peruspiste korjaa:
0: Ei korjausta
1: Korjaus 1. kosketuspisteen suhteen
2: Korjaus 2. kosketuspisteen suhteen
3: Korjaus keskiarvotetun kosketuspisteen suhteen
- ▶ **Q1121 Kierron vastaanotto?:** Asetus, tuleeko ohjauksen vastaanottaa määritetty vinoasema peruskäännöksi:
0: Ei peruskääntöä
1: Peruskäännön asetus: Tällöin ohjaus tallentaa peruskäännön
2: Pyöröpöydän kääntö: Sisäänsyöttö tapahtuu peruspistetaulukon kuhunkin **Offset**-sarakeeseen peruspistetaulukossa

Esimerkki

5 TCH PROBE 1410 KOSKETUS REUNAN
Q1100=+0 ;1. PISTE PAAKSELIL.
Q1101=+0 ;1. PISTE SIVUAKS.
Q1102=+0 ;1. PISTE TK-AKS.
Q1103=+0 ;2. PISTE PAAKSELIL.
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

4.5 KAHDEN KAAREN KOSKETUS (Työkierto 1411, DIN/ISO: G1411, optio #17)

Käyttö

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.

Lisäksi työkierrolla **1411** voidaan mitata seuraavaa:

- Jos kosketusasema ei ole tunnettu nykyisen nollapisteen suhteen, työkierto voidaan suorittaa puoliautomaattisessa tilassa.

Lisätietoja: "Puoliautomaattinen tila", Sivu 53

- Työkiertoa voidaan valvoa valinnaisesti myös toleranssien osalta. Näin voidaan valvoa objektin asemaa ja kokoa.

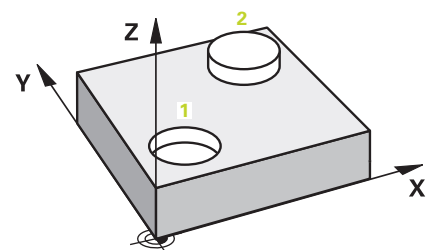
Lisätietoja: "Toleranssien arviointi", Sivu 58

- Jos olet määrittänyt todellisen aseman etukäteen, voit määritellä sille työkierron oloasemaksi.

Lisätietoja: "Todellisaseman luovutus", Sivu 59

Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän syöttöliikkeellä (riippuen parametrista **Q1125**) ja paikoituslogiikalla ("Kosketustyökiertojen käsittely") ohjelmoituun keskipisteeseen **1**. Parametrin **Q320, SET_UP** ja kosketuskuulan säteen summa huomioidaan jokaiseen kosketussuuntaan koskettamisen yhteydessä. Samalla ohjaus siirtää kosketuspäätä varmuusetaisyyden verran määriteltä kosketussuuntaa vastaan.
- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisään syötettyyn mittauskorkeuteen ja määrittää ensimmäisen reiän tai tapin keskipisteen kosketusten avulla (riippuu kosketusten lukumäärästä **Q423**).
- 3 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa takaisin varmuuskorkeuteen ja paikoittuu ohjelmoituun toisen reiän tai toisen tapin keskipisteeseen **2**.
- 4 Ohjaus ajaa kosketusjärjestelmän sisään syötettyyn mittauskorkeuteen ja määrittää toisen reiän tai tapin keskipisteen kosketusten (riippuu kosketusten lukumäärästä **Q423**).
- 5 Sen jälkeen ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeuteen (riippuen parametrista **Q1125**) ja tallentaa lasketun kulman seuraavaan Q-parametriin:



Parametrinumero	Merkitys
Q950 ... Q952	1. mitattu asema pää-, sivu- ja työkaluakselilla
Q953 ... Q955	2. mitattu asema pää-, sivu- ja työkaluakselilla
Q964	Mitattu kiertokulma
Q965	Mitattu kiertokulma pyöröpöydän koordinaatistossa
Q966 ... Q967	Ensimmäinen ja toinen mitattu halkaisija
Q980 ... Q982	1. mitattu asemien poikkeama
Q983 ... Q985	2. mitattu asemien poikkeama
Q994	Mitattu kulmaero
Q995	Mitattu kulmapoikkeama pyöröpöydän koordinaatistossa
Q996 ... Q997	Ensimmäinen ja toinen mitattu halkaisija
Q183	Työkappaletila (-1=ei määritetty / 0=hyvä / 1=jälkityö / 2=hylky)

Ohjelmoinnissa huomioitavaa!

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

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

- Aja kaikkien objektien tai kosketuspisteiden välillä varmuuskorkeuteen.

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Jos reikä on liian pieni ohjelmoidun varmuusetäisyyden noudattamiseksi, avautuu dialogi. Se näyttää reiän asetusmitan, kalibroidun kosketuskulman säteen ja vielä mahdollisen varmuusetäisyyden.
Tämä dialogi voidaan kuitata **NC start** tai keskeyttää ohjelmanäppäimellä. Jos kuittaus tehdään **NC start**, vaikuttava varmuusetäisyys pienennetään tähän arvoon vain tälle objektille.

Jos määrität peruskäännön aktiivisessa käännetyssä koneistustasossa, on huomioitava seuraavaa:

- Jos kiertoakselien koordinaatit ja määritelty kääntökulma (3D-ROT-valikko) täsmäävät yhteen, koneistustaso yhdenmukainen. Peruskääntö lasketaan näin sisäänsyöttökoordinaatistossa (I-CS) työkaluakselista riippuen.
- Jos kiertoakselien koordinaatit ja määritelty kääntökulma (3D-ROT-valikko) eivät täsmää yhteen, koneistustaso ei ole yhdenmukainen. Peruskääntö lasketaan näin työkappalekoordinaatistossa (W-CS) työkaluakselista riippuen.



Jos parametrissa **chkTiltingAxes** (nro 204601) ei ole konfiguroitu testausta, työkierto ottaa käyttöä pääsääntöisesti yhdenmukaisen koneistustason. Peruskäännön laskenta tapahtuu sitten I-CS-koordinaatistossa.

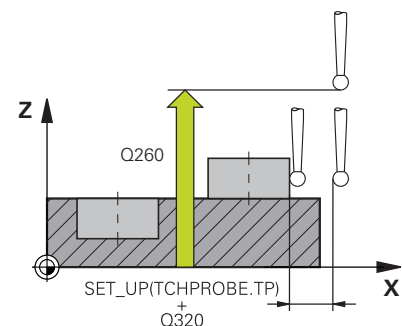
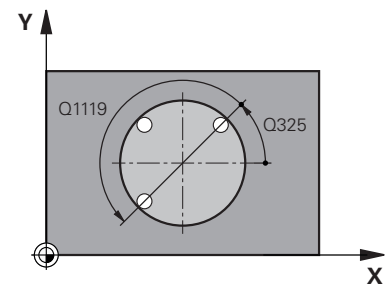
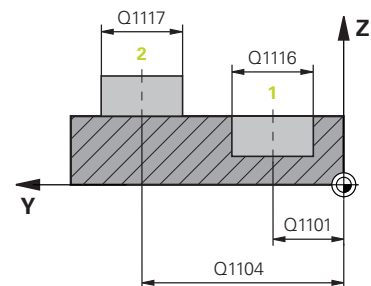
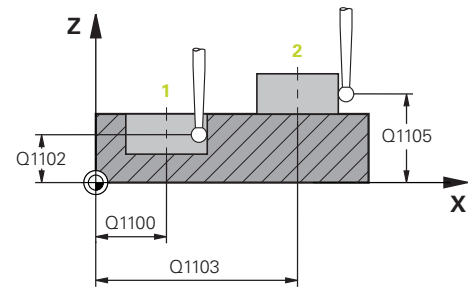
Pyöröpöydän akselin suuntaus:

- Pyöröpöydän akseleilla tapahtuva suuntaus voi tapahtua vain, jos mitattu kierto voidaan korjata pyöröpöydän akselin kautta. Se on ensimmäinen pyöröpöydän akseli työkappaleesta lähtien.
- Pyöröpöydän akselien suuntaamiseksi (**Q1126** erisuuri kuin 0), on vastaanotettava kierto (**Q1121** erisuuri kuin 0). Muuten annetaan virheilmoitus. Tällöin ei ole olemassa sitä mahdollisuutta, että suuntaat pyöröpöydän akselit, mutta et aktivoi peruskääntöä.

Työkiertoparametrit



- ▶ **Q1100 1. asetusasema pääakselilla?**
(absoluuttinen): Ensimmäisen kosketuspisteen asetusasema koneistustason pääakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q1101 1. asetusasema sivuakselilla?**
(absoluuttinen): Ensimmäisen kosketuspisteen asetusasema koneistustason sivuakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q1102 1. asetusasema työkaluakselilla?**
(absoluuttinen): Ensimmäisen kosketuspisteen asetusasema koneistustason sivuakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q1116 Halkaisija 1. asema?:** Ensimmäisen reiän tai ensimmäisen tapin halkaisija.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 9999,9999
- ▶ **Q1103 2. asetusasema pääakselilla?**
(absoluuttinen): Toisen kosketuspisteen asetusasema koneistustason pääakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999,9999 ... 99999,9999
- ▶ **Q1104 2. asetusasema sivuakselilla?**
(absoluuttinen): Toisen kosketuspisteen asetusasema koneistustason sivuakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q1105 2. asetusasema työkaluakselilla?**
(absoluuttinen): Toisen kosketuspisteen asetusasema koneistustason työkaluakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q1117 Halkaisija 2. asema?:** Toisen reiän tai toisen tapin halkaisija.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 9999,9999
- ▶ **Q1115 Geometriatyyppi (0-3)?:** Objektin geometrian asetus
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
- ▶ **Q423 Kosketusten lukumäärä?** (absoluuttinen):
Kosketuspisteiden lukumäärä halkaisijan mitalla.
Sisäänsyöttöalue 3 ... 8
- ▶ **Q325 LÄHTÖKULMA ?** (absoluuttinen):
Koneistustason pääakselin ja ensimmäisen kosketuspisteen välinen kulma.
Sisäänsyöttöalue -360,000 ... 360,000



- ▶ **Q1119 Piirin avautumiskulma?**: Kulma-alue johon kosketukset on jaettu.
Sisäänsyöttöalue -359,999 ... +360,000
- ▶ **Q460 VARMUUSRAJA ?** (inkrementaalinen):
Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. **Q320** vaikuttaa lisäksi parametriin **SET_UP** (kosketusjärjestelmän taulukko) ja vain peruspisteen kosketuksessa kosketusakselilla.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999
- ▶ **Q260 VARMUUSKORKEUS ?** (absoluuttinen):
Kosketusakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q1125 Ajetaanko varmuuskorkeudelle?**: Asetus, joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan mittauspisteiden välillä:
-1: Ei ajoa varmuuskorkeudella. Esipaikointi tapahtuu toiminnolla **FMAX_PROBE**
0: Ajo varmuuskorkeudelle ennen työkiertoa ja sen jälkeen. Esipaikointi tapahtuu toiminnolla **FMAX_PROBE**
1: Ajo varmuuskorkeudelle ennen objektia ja sen jälkeen. Esipaikointi tapahtuu toiminnolla **FMAX_PROBE**
2: Ajo varmuuskorkeudelle ennen kosketuspistettä ja sen jälkeen. Esipaikointi tapahtuu syöttöarvolla **F2000**
- ▶ **Q309 Reaktio toleranssivirheellä?** Asetus, tuleeko ohjauksen keskeyttää ohjelmanajo toleranssiylityksellä ja antaa virheilmoitus:
0: Toleranssiylityksellä ei ohjelmanajon keskeytystä, ei virheilmoituksen lähetystä
1: Toleranssiylityksellä ohjelmanajon keskeytys ja virheilmoituksen lähetys
2: Jos määritetty oloasema on hylätty, ohjaus antaa virheilmoituksen ja keskeyttää ohjelmanajon. Sen seurauksena ei tapahdu virhereaktiota, jos määritetty on jälkityön alueella.

Esimerkki

5 TCH PROBE 1410 KOSKETUS KAHTEN KAAREEN
Q1100=+0 ;1. PISTE PAAKSELIL.
Q1101=+0 ;1. PISTE SIVUAKS.
Q1102=+0 ;1. PISTE TK-AKS.
Q1116=0 ;HALKAISIJA 1
Q1103=+0 ;2. PISTE PAAKSELIL.
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=+360AVATUMISKULMA
Q320=+0 ;VARMUUSETAISYYS
Q260=+100 ;VARMUUSKORKEUS
Q1125=+2 ;VARMUUSKORKEUSTILA
Q309=+0 ;VIRHEREAKTIO
Q1126=+0 ;KIERTOAKSELIN SUUNT.
Q1120=+0 ;VASTAANOTTOASEMA
Q1121=+0 ;KIERRON VASTAANOTTO

- ▶ **Q1126 Kiertoakselin suuntaus?:**
Kääntöakselien paikoitus aseteltua koneistusta varten:
 - 0:** Nykyisen kääntöaseman pidätys
 - 1:** Kääntöakselin automaattinen paikoitus ja kosketuskärjen seuranta tässä yhteydessä (MOVE). Työkappaleen ja kosketusjärjestelmän suhteellinen asema ei muutu. Ohjaus suorittaa lineaariakselilla tasausliikkeen
 - 2:** Kääntöakselin automaattinen paikoitus ilman kosketuskärjen seurantaa (TURN).
- ▶ **Q1120 Vastaanottoasema?:** Määrittele, minkä kosketuspisteen aktiivinen peruspiste korjaa:
 - 0:** Ei korjausta
 - 1:** Korjaus 1. kosketuspisteen suhteen
 - 2:** Korjaus 2. kosketuspisteen suhteen
 - 3:** Korjaus keskiarvotetun kosketuspisteen suhteen
- ▶ **Q1121 Kierron vastaanotto?:** Asetus, tuleeko ohjauksen vastaanottaa määritetty vinoasema peruskäännöksi:
 - 0:** Ei peruskääntöä
 - 1:** Peruskäännön asetus: Tällöin ohjaus tallentaa peruskäännön
 - 2:** Pyöröpöydän kääntö: Sisäänsyöttö tapahtuu peruspistetaulukon kuhunkin **Offset**-sarakeeseen peruspistetaulukossa

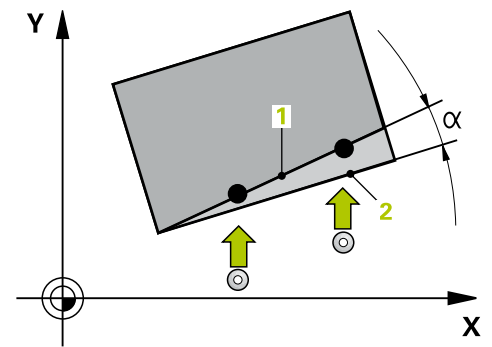
4.6 Kosketusjärjestelmän työkiertojen 4xx perusteet

Kosketustyökiertojen yhteneväisyydet työkappaleen vinon asennon määrittämisen kanssa

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



Nämä työkierrat eivät toimi 3D-Rot-kierrolla! Käytä tässä tapauksessa työkiertoja **14xx**. **Lisätietoja:** "Kosketusjärjestelmän työkiertojen 14xx perusteet", Sivu 51



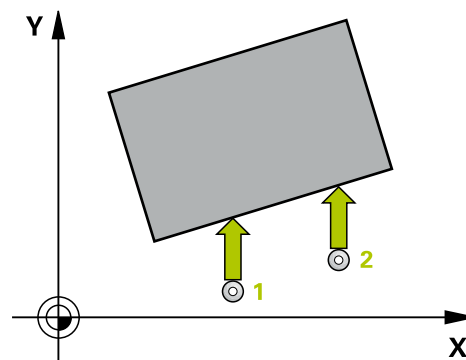
4.7 PERUSKÄÄNTÖ (Työkierto 400, DIN/ISO: G400, optio #17)

Käyttö

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

Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikottaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä (arvo sarakkeesta **FMAX**) ja paikoituslogiikalla (katso "Kosketustyökiertojen käsittely", Sivu 40) ohjelmoituun kosketuspisteeseen **1**. Samalla ohjaus siirtää kosketuspäätä varmuusetäisyyden verran määriteltyä liikesuuntaa vastaan.
- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisään syötettyyn mittauskorkeuteen ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla (sarake **F**).
- 3 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa seuraavaan kosketuspisteeseen **2** ja toteuttaa toisen kosketusliikkeen.
- 4 Ohjaus paikottaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeuteen ja toteuttaa peruskäännön.



Ohjelmoinnissa huomioitavaa!

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

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

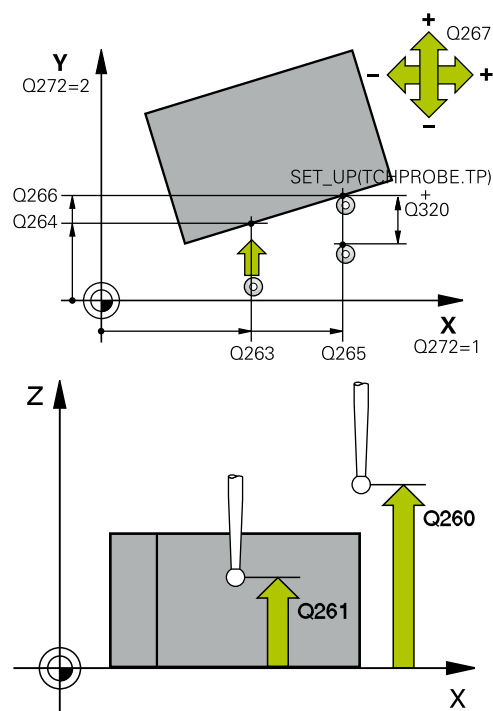
- Älä aktivoi seuraavia työkiertoja ennen kosketusjärjestelmän työkiertojen käyttöä: työkierto **7 NOLLAPISTE**, työkierto **8 PEILAU**, työkierto **10 KAANTO**, työkierto **11 MITTAKERROIN** ja **työkierto 26 MITTAKERR.(SUUNTA)**.
- Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.
- Ohjaus uudelleenasettaa aktiivisen peruskäännön työkierron alussa.

Työkierroparametrit



- ▶ **Q263 1. akselin 1. mittauspiste?** (absoluuttinen):
Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti
koneistustason pääakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q264 2. akselin 1. mittauspiste?** (absoluuttinen):
Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti
koneistustason sivuakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q265 1. akselin 2. mittauspiste?** (absoluuttinen):
Toisen kosketuspisteen koordinaatti
koneistustason pääakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q266 2. akselin 2. mittauspiste?** (absoluuttinen):
Toisen kosketuspisteen koordinaatti
koneistustason sivuakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q272 Mittausakseli (1=ens./2=toinen)?**: Sen
koneistustason akseli, jossa mittaus suoritetaan:
1: Pääakseli = mittausakseli
2: Sivuaakseli = mittausakseli
- ▶ **Q267 Liikesuunta 1 (+1=+ / -1=-)?**: Suunta,
jonka mukaan kosketusjärjestelmän tulee ajaa
työkappaleeseen:
-1: Liikesuunta negatiivinen
+1: Liikesuunta positiivinen
- ▶ **Q261 Mittauskorkeus kosk.akselilla?**
(absoluuttinen): Kosketusjärjestelmän kuulun
keskipisteen (=kosketuspiste) koordinaatti, jolla
mittauksen tulee tapahtua.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q460 VARMUUSRAJA ?** (inkrementaalinen):
Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen
lisäetäisyys määrittely. **Q320** lisätään sarakkeeseen
SET_UP (kosketusjärjestelmän taulukko).
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999.9999
- ▶ **Q260 VARMUUSKORKEUS ?** (absoluuttinen):
Kosketusakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua
kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen)
välinen törmäys.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q301 Ajo varmuuskorkeudelle (0/1)?**: Asetus,
joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan
mittauspisteiden välillä:
0: Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella
1: Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella



Esimerkki

5 TCH PROBE 400 PERUSKÄÄNTÖ	
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

- ▶ **Q307 Kiertokulman esiasetusarvo**
(absoluuttinen): 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.
Sisäänsyöttöalue -360,000 ... 360,000
- ▶ **Q305 Esiasetusnumero taulukossa?:** Syötä sen esiasetustaulukon numero, johon ohjauksen tulee tallentaa määritetyn peruskäännön koordinaatit.
Sisäänsyötöllä **Q305=0** ohjaus tallentaa määritetyn peruskäännön ROT-valikolle käsikäyttötavalla.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999

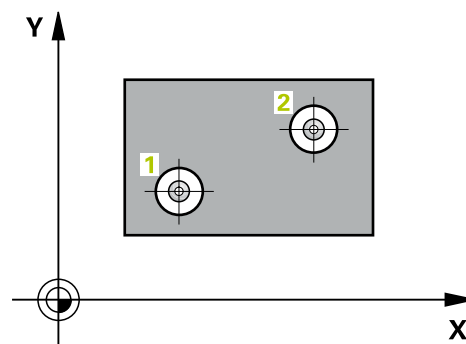
4.8 PERUSKÄÄNTÖ kahden reiän avulla (Työkierto 401, DIN/ISO: G401, optio #17)

Käyttö

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.

Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä (arvo sarakeesta **FMAX**) ja paikoituslogiikalla (katso "Kosketustyökiertojen käsittely", Sivu 40) ohjelmoituun ensimmäisen reiän keskipisteeseen **1**.
- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisään syötettyyn 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 sisään syötettyyn mittauskorkeuteen ja määrittää toisen reiän keskipisteen neljän kosketuksen avulla.
- 5 Sen jälkeen ohjaus ajaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeuteen ja toteuttaa peruskäännön



Ohjelmoinnissa huomioitavaa!

OHJE

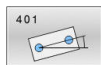
Huomaa törmäysvaara!

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

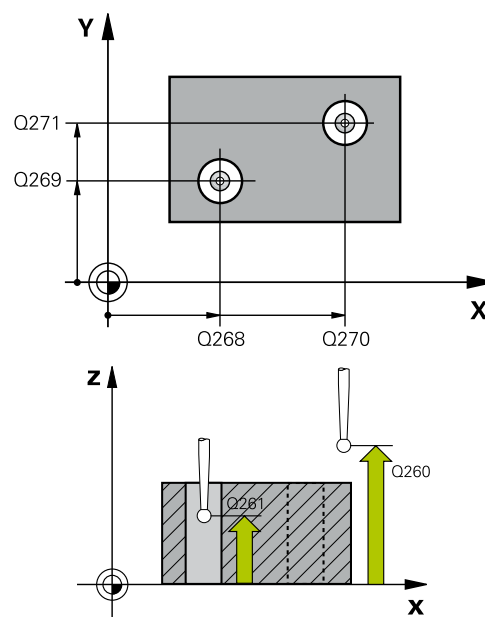
- ▶ Älä aktivoi seuraavia työkiertoja ennen kosketusjärjestelmän työkiertojen käyttöä: työkierto **7 NOLLAPISTE**, työkierto **8 PEILAU**, työkierto **10 KAANTO**, työkierto **11 MITTAKERROIN** ja työkierto **26 MITTAKERR.(SUUNTA)**.
- ▶ Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.
- 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

Työkierroparametrit



- ▶ **Q268 1. reikä: 1. aks. keskipiste?**
(absoluuttinen): Ensimmäisen reiän keskipiste koneistustason pääakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q269 1. reikä: 2. akselin keskipiste?**
(absoluuttinen): Ensimmäisen reiän keskipiste koneistustason sivuakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q270 2. reikä: 1. akselin keskipiste?**
(absoluuttinen): Toisen reiän keskipiste koneistustason pääakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q271 2. reikä: 2. akselin keskipiste?**
(absoluuttinen): Toisen reiän keskipiste koneistustason sivuakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q261 Mittauskorkeus kosk.akselilla?**
(absoluuttinen): Kosketusjärjestelmän kuulan keskipisteen (=kosketuspiste) koordinaatti, jolla mittauksen tulee tapahtua.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q260 VARMUUSKORKEUS ?** (absoluuttinen):
Kosketusakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q307 Kiertokulman esiasetusarvo**
(absoluuttinen): 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.
Sisäänsyöttöalue -360,000 ... 360,000



Esimerkki

5 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

- ▶ **Q305 Numero taulukossa?** Syötä peruspistetaulukon rivin numero. Ohjaus ottaa tiedon tältä riviltä:
Q305 = 0: Kiertoakseli nollataan peruspistetaulukon rivillä 0. Näin tapahtuu sisäänkytö **OFFSET**-sarakeeseen. (Esimerkki: Työkaluakselilla Z tapahtuu sisäänkytö 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 sisäänkytö peruspistetaulukon kuhunkin **OFFSET**-sarakeeseen. (Esimerkki: Työkaluakselilla Z tapahtuu sisäänkytö 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 peruskäännön sisäänkytö sarakeeseen **SPC**)
Q337 = 0 ja samanaikaisesti **Q402 = 1:** Parametri **Q305** ei vaikuta
Q337 = 1 Parametri **Q305** vaikuttaa yllä kuvatulla tavalla
 Sisäänkytöalue 0 ... 99 999
- ▶ **Q402 Peruskääntö/kohdistus (0/1):** Määrittele, asettaako ohjaus määritetyn vinon asennon peruskäännöksi vai tehdäänkö suuntaus pyöröpyötä kääntämällä:
0: Peruskäännön asetus: Tällöin ohjaus tallentaa peruskäännön (työkaluakselin ollessa Z ohjaus käyttää saraketta **SPC**)
1: Pyöröpyödydän kääntö: Sisäänkytö tapahtuu peruspistetaulukon kuhunkin **Offset**-sarakeeseen (Esimerkki: Työkaluakselilla Z kohjaus käyttää saraketta **C_Offs**), lisäksi kiertyy kukin akseli.
- ▶ **Q337 Nollaa suuntauksen jälkeen?:** Määrittele, tuleeko ohjauksen asettaa suuntauksen jälkeen kunkin akselin paikoitusnäyttö arvoon 0:
0: Suuntauksen jälkeen paikoitusnäyttöä ei aseteta arvoon 0
1: Suuntauksen jälkeen paikoitusnäyttö asetetaan arvoon 0, jos olet aiemmin määritellyt **Q402=1**.

Q402=0 ;KOMPENSAATIO

Q337=0 ;ASETA NOLLAAN

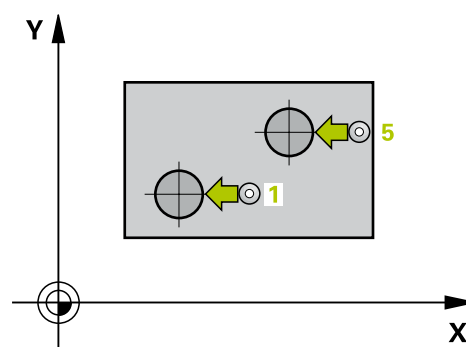
4.9 PERUSKÄÄNTÖ kahden tapin avulla (Työkierro 402, DIN/ISO: G402, optio #17)

Käyttö

Kosketustyökierro **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 pyöröpyötä kääntämällä.

Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä (arvo sarakeesta FMAX) ja paikoituslogiikalla (katso "Kosketustyökierrojen käsittely", Sivu 40) ensimmäisen kaulan ohjelmoituun kosketuspisteeseen **1**.
- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisään syötettyyn **mittauskorkeuteen 1** ja määrittää ensimmäisen tapin keskipisteen neljän kosketuksen avulla. Kosketusjärjestelmä siirtyy kaulan ympäri 90° kerrallaan kaaren mukaisia siirtymäreittejä.
- 3 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa takaisin varmuuskorkeuteen ja paikoittuu ohjelmoituun toisen kaulan keskipisteeseen **5** des zweiten Zapfens.
- 4 Ohjaus ajaa kosketusjärjestelmän sisään syötettyyn **mittauskorkeuteen 2** ja määrittää toisen reiän keskipisteen neljän kosketuksen avulla.
- 5 Sen jälkeen ohjaus ajaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeuteen ja toteuttaa peruskäännön



Ohjelmoinnissa huomioitavaa!

OHJE

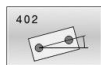
Huomaa törmäysvaara!

Kosketustyökierrojen **400 ... 499** toteutuksen aikana ei saa olla aktivoituna koordinaattimuunnoksen työkiertoja.

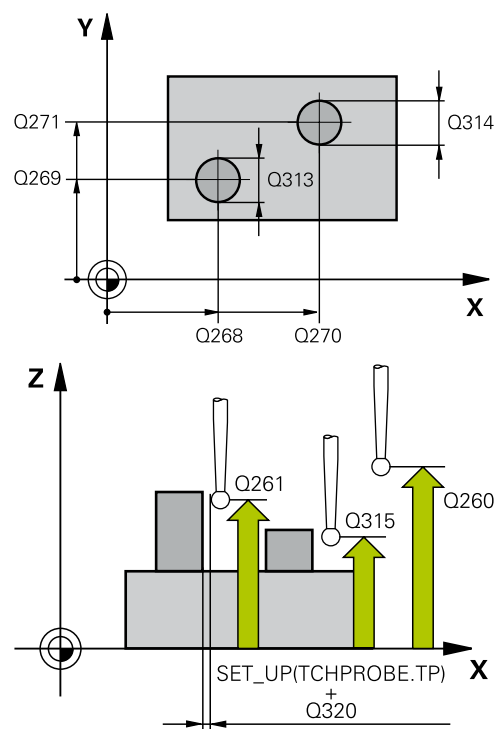
- ▶ Älä aktivoi seuraavia työkiertoja ennen kosketusjärjestelmän työkiertojen käyttöä: työkierto **7 NOLLAPISTE**, työkierto **8 PEILAUUS**, työkierto **10 KAANTO**, työkierto **11 MITTAKERROIN** ja **työkierto 26 MITTAKERR.(SUUNTA)**.
- ▶ Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.
- 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

Työkiertoparametrit



- ▶ **Q268 1. tapin: 1. akselin keskipiste?**
(absoluuttinen): Ensimmäisen tapin keskipiste koneistustason pääakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q269 1. tapin: 2. akselin keskipiste?**
(absoluuttinen): Ensimmäisen tapin keskipiste koneistustason sivuakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q313 Tapin 1 halkaisija?:** Likimääräinen halkaisija 1. tapissa. Syötä sisään mieluummin liian suuri kuin liian pieni arvo.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999
- ▶ **Q261 Tapin 1 TS-aks. mittauskorkeus**
(absoluuttinen): Kosketusjärjestelmän kuulan keskipisteen (=kosketuspiste) koordinaatti, jolla tapin 1 mittauksen tulee tapahtua.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q270 2. tapin: 1. akselin keskipiste?**
(absoluuttinen): Toisen tapin keskipiste koneistustason pääakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q271 2. tapin: 2. akselin keskipiste?**
(absoluuttinen): Toisen tapin keskipiste koneistustason sivuakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q314 Tapin 2 halkaisija?:** Likimääräinen halkaisija 2. tapissa. Syötä sisään mieluummin liian suuri kuin liian pieni arvo.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999
- ▶ **Q315 Tapin 2 TS-aks. mittauskorkeus**
(absoluuttinen): Kosketusjärjestelmän kuulan keskipisteen (=kosketuspiste) koordinaatti, jolla tapin 2 mittauksen tulee tapahtua.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q460 VARMUUSRAJA ?** (inkrementaalinen): Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys määrittely. **Q320** lisätään sarakkeeseen **SET_UP** (kosketusjärjestelmän taulukko).
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999
- ▶ **Q260 VARMUUSKORKEUS ?** (absoluuttinen): Kosketusakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q301 Ajo varmuuskorkeudelle (0/1)?**: Asetus, joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan mittauspisteiden välillä:
0: Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella
1: Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella



Esimerkki

5 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

- ▶ **Q307 Kiertokulman esiasetusarvo**
(absoluuttinen): 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.
Sisäänsyöttöalue -360,000 ... 360,000
- ▶ **Q305 Numero taulukossa? Syötä**
peruspistetaulukon rivin numero. Ohjaus ottaa tiedon tältä riviltä:
Q305 = 0: Kiertoakseli nollataan peruspistetaulukon rivillä 0. Näin tapahtuu sisäänsyöttö **OFFSET**-sarakkeeseen. (Esimerkki: Työkaluakselilla Z tapahtuu sisäänsyöttö kohtaan **C_OFFSETS**). 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_OFFSETS**).
Q305 riippuu seuraavista parametreista:
Q337 = 0 ja samanaikaisesti Q402 = 0:
Peruskääntö asetetaan rivillä, joka on määritelty koodilla **Q305**. (Esimerkki: Työkaluakselilla Z tapahtuu peruskäännön sisäänsyöttö sarakkeeseen **SPC**)
Q337 = 0 ja samanaikaisesti Q402 = 1: Parametri **Q305** ei vaikuta
Q337 = 1 Parametri **Q305** vaikuttaa yllä kuvatulla tavalla
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99 999
- ▶ **Q402 Peruskääntö/kohdistus (0/1):** Määrittele, asettaako ohjaus määritetyn vinon asennon peruskäännöksi vai tehdäänkö suuntaus pyöröpöytää kääntämällä:
0: Peruskäännön asetus: Tällöin ohjaus tallentaa peruskäännön (työkaluakselin ollessa Z ohjaus käyttää saraketta **SPC**)
1: Pyöröpöydän kääntö: Sisäänsyöttö tapahtuu peruspistetaulukon kuhunkin **Offset**-sarakkeeseen (Esimerkki: Työkaluakselilla Z kohjaus käyttää saraketta **C_Offs**), lisäksi kiertyy kukin akseli.

- ▶ **Q337 Nollaa suuntauksen jälkeen?:** Määrittele, tuleeko ohjauksen asettaa suuntauksen jälkeen kunkin akselin paikoitusnäyttö arvoon 0:
0: Suuntauksen jälkeen paikoitusnäyttöä ei aseteta arvoon 0
1: Suuntauksen jälkeen paikoitusnäyttö asetetaan arvoon 0, jos olet aiemmin määritellyt **Q402=1**.
- ▶ **Q301 Ajo varmuuskorkeudelle (0/1)?:** Asetus, joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan mittauspisteiden välillä:
0: Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella
1: Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella

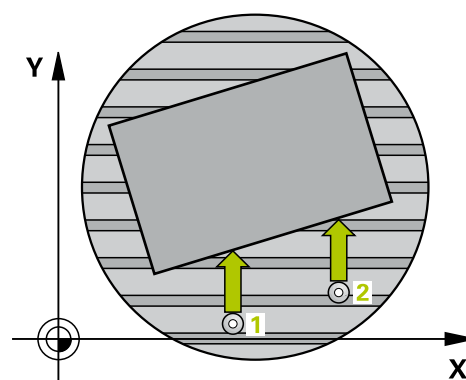
4.10 PERUSKÄÄNTÖ kiertoakselin kompensoinnin avulla (Työkierto 403, DIN/ISO: G403, optio #17)

Käyttö

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

Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä (arvo sarakkeesta **FMAX**) ja paikoituslogiikalla (katso "Kosketustyökiertojen käsittely", Sivu 40) ohjelmoituun kosketuspisteeseen **1**. Samalla ohjaus siirtää kosketuspäätä varmuusetäisyyden verran määriteltyä liikesuuntaa vastaan.
- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisään syötettyyn 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 paikoittaa työkierrossa määriteltyä kiertoakselia mittausarvon verran. Valinnaisesti voit määritellä, tuleeko ohjauksen tallentaa määritetty peruskääntö peruspistetaulukossa tai nollapistetaulukossa arvoon 0.



Ohjelmoinnissa huomioitavaa!

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°.

- Tarkasta suuntauksen jälkeen kiertoakselin asetus.

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Kosketustyökierrojen **400 ... 499** toteutuksen aikana ei saa olla aktivoituna koordinaattimuunnoksen työkiertoja.

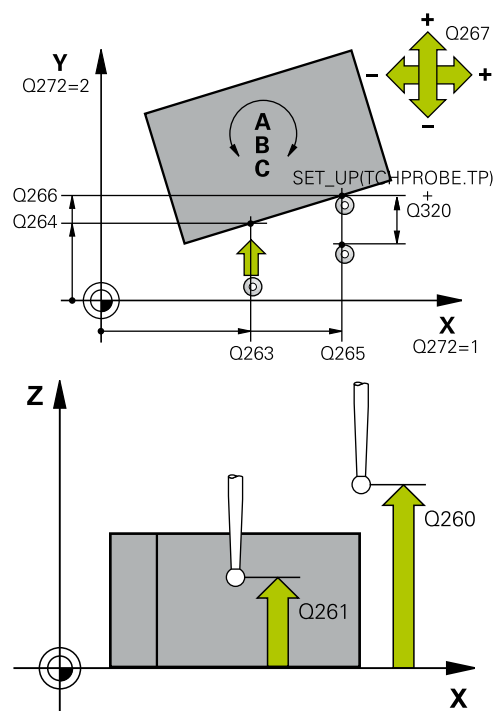
- Älä aktivoi seuraavia työkiertoja ennen kosketusjärjestelmän työkiertojen käyttöä: työkierto **7 NOLLAPISTE**, työkierto **8 PEILAUUS**, työkierto **10 KAANTO**, työkierto **11 MITTAKERROIN** ja **työkierto 26 MITTAKERR.(SUUNTA)**.
- Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

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

Työkiertoparametrit



- ▶ **Q263 1. akselin 1. mittauspiste?** (absoluuttinen):
Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti
koneistustason pääakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q264 2. akselin 1. mittauspiste?** (absoluuttinen):
Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti
koneistustason sivuakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q265 1. akselin 2. mittauspiste?** (absoluuttinen):
Toisen kosketuspisteen koordinaatti
koneistustason pääakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999,9999 ... 99999,9999
- ▶ **Q266 2. akselin 2. mittauspiste?** (absoluuttinen):
Toisen kosketuspisteen koordinaatti
koneistustason sivuakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999,9999 ... 99999,9999
- ▶ **Q272 Mitt. akseli (1/2/3, 1=ref. aks.)?**: Sen
koneistustason akseli, jossa mittaus suoritetaan:
1: Pääakseli = mittausakseli
2: Sivuaakseli = mittausakseli
3: Kosketusakseli = mittausakseli
- ▶ **Q267 Liikesuunta 1 (+1=+ / -1=-)?**: Suunta,
jonka mukaan kosketusjärjestelmän tulee ajaa
työkappaleeseen:
-1: Liikesuunta negatiivinen
+1: Liikesuunta positiivinen
- ▶ **Q261 Mittauskorkeus kosk. akselilla?**
(absoluuttinen): Kosketusjärjestelmän kuulan
keskipisteen (=kosketuspiste) koordinaatti, jolla
mittauksen tulee tapahtua.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q460 VARMUUSRAJA ?** (inkrementaalinen):
Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen
lisäetäisyys määrittely. **Q320** lisätään sarakkeeseen
SET_UP (kosketusjärjestelmän taulukko).
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999
- ▶ **Q260 VARMUUSKORKEUS ?** (absoluuttinen):
Kosketusakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua
kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen)
välinen törmäys.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q301 Ajo varmuuskorkeudelle (0/1)?**: Asetus,
joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan
mittauspisteiden välillä:
0: Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella
1: Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella



Esimerkki

5 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

- ▶ **Q312 Kompensointiliikkeen akseli?:** Määrittele, millä kiertoakselilla ohjauksen tulee kompensoida mitatun vinon asento:
0: Automaattitila – Ohjaus määrittää suunnattavan kiertoakselin aktiiviseen kinematiikkaan liittyen. 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
- ▶ **Q337 Nollaa suuntauksen jälkeen?:** Määrittele, tuleeko ohjauksen asettaa suunnatun kiertoakselin esisetustaulukossa tai nollapistetaulukossa olevaksi kulman arvoksi 0.
0: Suuntauksen jälkeen ei kiertoakselin kulman asetusta taulukossa arvoon 0
1: Suuntauksen jälkeen kiertoakselin kulman asetus taulukossa asetus arvoon 0
- ▶ **Q305 Numero taulukossa?** Syötä peruspistetalukkoon numero, johon ohjauksen tulee tallentaa peruskääntö.
Q305 = 0: Kiertoakseli nollataan peruspistetaulukon numerossa 0. Sisäänsyöttö tapahtuu **OFFSET**-sarakeeseen. 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**-sarakeeseen.
Q305 riippuu seuraavista parametreista:
Q337 = 0 Parametri **Q305** ei vaikuta.
Q337 = 1 Parametri **Q305** vaikuttaa yllä kuvatulla tavalla.
Q312 = 0: Parametri **Q305** vaikuttaa yllä kuvatulla tavalla.
Q312 > 0: Parametri **Q305** jätetään huomiotta. Sisäänsyöttö tapahtuu peruspistetaulukon **OFFSET**-sarakeeseen sille riville, joka on aktiivinen työkierron kutsun yhteydessä.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999

- ▶ **Q303 Mitta-arvojen siirto (0,1)?**: Määrittele, tuleeko määritetty peruspiste tallentaa peruspistetaulukkaan vai esiasetustaulukkaan:
0: Kirjoita määritetty peruspiste nollapistesiirroksi aktiiviseen nollapistetaulukkaan.
Perusjärjestelmänä on aktiivinen työkappaleen koordinaatisto
1: Kirjoita määritetty peruspiste peruspistetaulukkaan. Perusjärjestelmänä on koneen koordinaatisto (REF-järjestelmä).
- ▶ **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).
Sisäänsyöttöalue 0 ... 360,000

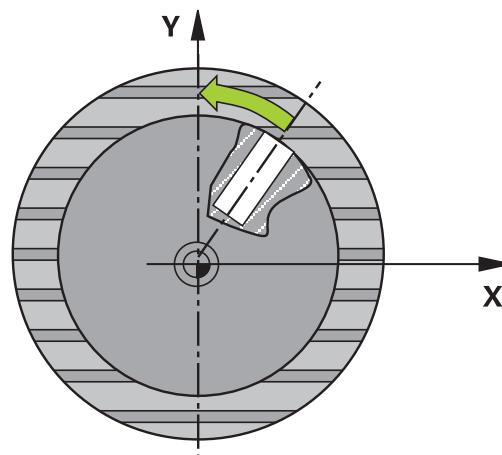
4.11 Rotaatio C-akselin avulla (Työkierto 405, DIN/ISO: G405, optio #17)

Käyttö

Kosketustyökierrolla **405** mitataan,

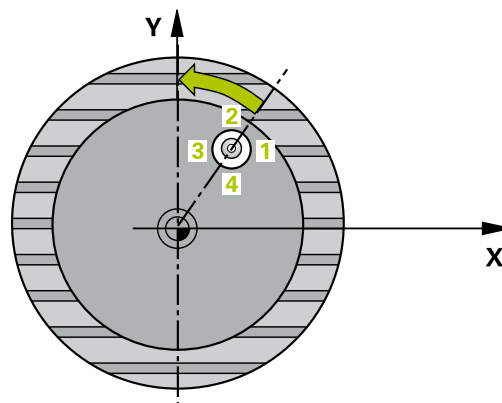
- aktiivisen koordinaatiston positiivisen Y-akselin ja reiän keskilinjän välinen kulmasiirtymä,
- reiän keskipisteen asetusaseman ja todellisaseman välinen kulmasiirtymä.

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



Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä (arvo sarakeesta **FMAX**) ja paikoituslogiikalla "Kosketustyökiertojen käsittely" kosketuspisteeseen **1**. Ohjaus laskee kosketuspisteet työkierron määrittelytiedoista ja varmuusetäisyyden sarakeesta **SET_UP**. Kosketusjärjestelmätaulukon **ET_UP**
- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisään syötettyyn 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**.



Ohjelmoinnissa huomioitavaa!

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.

- 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!

Kosketustyökierrojen **400 ... 499** toteutuksen aikana ei saa olla aktivoituna koordinaattimuunnoksen työkiertoja.

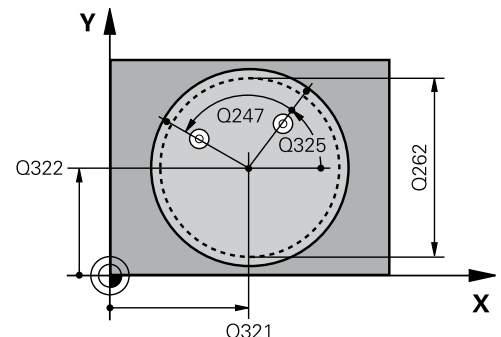
- Älä aktivoi seuraavia työkiertoja ennen kosketusjärjestelmän työkiertojen käyttöä: työkierto **7 NOLLAPISTE**, työkierto **8 PEILAUUS**, työkierto **10 KAANTO**, työkierto **11 MITTAKERROIN** ja **työkierto 26 MITTAKERR.(SUUNTA)**.
- Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.
- Mitä pienemmäksi kulma-askel ohjelmoidaan, sitä epätarkemmin ohjaus laskee ympyrän keskipisteen. Pienin sisäänsyöttöarvo: 5°.

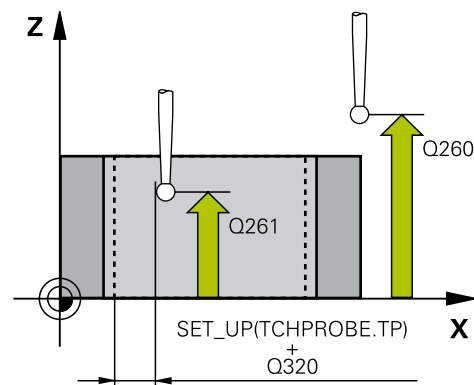
Työkiertoparametrit



- **Q321 1. AKSELIN KESKIVIIVA ?** (absoluuttinen): Reiän keskipiste koneistustason pääakselilla. Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- **Q322 2. AKSELIN KESKIVIIVA ?** (absoluuttinen): 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). Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- **Q262 Nimellishalkaisija?**: Ympyrätaskun (reiän) likimääräinen halkaisija. Syötä sisään mieluummin liian pieni kuin liian suuri arvo. Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999



- ▶ **Q325 LÄHTÖKULMA ?** (absoluuttinen):
Koneistustason pääakselin ja ensimmäisen kosketuspisteen välinen kulma.
Sisäänsyöttöalue -360,000 ... 360,000
- ▶ **Q247 KULMA-ASKEL ?** (inkrementaalinen):
Kahden mittauspisteen välinen kulma, jossa kulmavälin etumerkki määrää kiertosuunnan(- = myötäpäivään), jonka mukaan kosketusjärjestelmä ajaa seuraavaan mittauspisteeseen. Jos mitaat ympyränkaarria täysiympyrän asemesta, käytä pienempiä kulma-askeleita kuin 90°.
Sisäänsyöttöalue -120.000 ... 120.000
- ▶ **Q261 Mittauskorkeus kosk.akselilla?** (absoluuttinen): Kosketusjärjestelmän kuulan keskipisteen (=kosketuspiste) koordinaatti, jolla mittauksen tulee tapahtua.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q460 VARMUUSRAJA ?** (inkrementaalinen):
Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys määrittely. **Q320** lisätään sarakkeeseen **SET_UP** (kosketusjärjestelmän taulukko).
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999
- ▶ **Q260 VARMUUSKORKEUS ?** (absoluuttinen):
Kosketusakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q301 Ajo varmuuskorkeudelle (0/1)?**: Asetus, joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan mittauspisteiden välillä:
0: Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella
1: Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella
- ▶ **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 parametrissa **Q337**. Jos C-siirto on jo valmiiksi syötetty sisään nollapistetaulukkoon, tällöin ohjaus lisää mitatun kulmasiirtymän etumerkit huomioiden.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 2999



Esimerkki

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

4.12 PERUSKÄÄNNÖN ASETUS (Työkierto 404, DIN/ISO: G404, optio #17)

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.

Esimerkki

5 TCH PROBE 404 ASETA
PERUSKAANTO

Q307=+0 ;KIERTOK. ESIASETUS

Q305=-1 ;NUMERO TAULUKOSSA

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

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

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



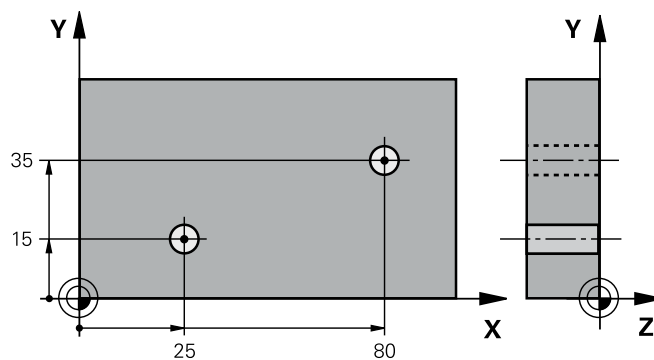
Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa
FUNCTION MODE MILL.

Työkiertoparametrit



- ▶ **Q307 Kiertokulman esiasetusarvo:** Kulman arvo, jolla peruskäännön asetus tulee tehdä. Sisäänsyöttöalue -360,000 ... 360,000
- ▶ **Q305 Esiasetusnumero taulukossa?:** Syötä sen esiasetusaulukon numero, johon ohjauksen tulee tallentaa määritetyn peruskäännön koordinaatit. Sisäänsyöttöalue -1 ... 99999
Sisäänsyötöllä **Q305=0** tai **Q305=-1** tallentaa ohjaus määritetyn peruskäännön myös peruskääntövalikkoon (**Kosketus Rot**) käyttötavalla **Käsi käyttö**.
-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. Sisäänsyöttöalue -1 ... +99999

4.13 Esimerkki: Peruskäännön määrittys kahden reiän avulla



0 BEGIN P GM CYC401 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		
2 TCH PROBE 401 KIERTO 2 REIKAA		
Q268=+25	;1. AKSELIN 1. REIKA	1. reiän keskipiste: X-koordinaatti
Q269=+15	;2. AKSELIN 1. REIKA	1. reiän keskipiste: Y-koordinaatti
Q270=+80	;1. AKSELIN 2. REIKA	2. reiän keskipiste: X-koordinaatti
Q271=+35	;2. AKSELIN 2. REIKA	2. reiän keskipiste: Y-koordinaatti
Q261=-5	;MITTAUSKORKEUS	Kosketusjärjestelmän koordinaatti, jolla mittaus tapahtuu
Q260=+20	;VARMUUSKORKEUS	Korkeus, jolla kosketusjärjestelmän akseli voi liikkua ilman törmäystä
Q307=+0	;KIERTOK. ESIASETUS	Perussuoran kulma
Q305=0	;NUMERO TAULUKOSSA	
Q402=1	;KOMPENSAATIO	Vinon asennon kompensointi pyöröpöytää kääntämällä
Q337=1	;ASETA NOLLAAN	Suuntauksen jälkeinen näytön nollaus
CALL PGM 35K47		Koneistusohjelman kutsu
4 END PGM CYC401 MM		

5

**Kosketustyökierrot:
Peruspisteen
automaattinen
määrittäminen**

5.1 Perusteet

Yleiskuvaus

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

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



Koneen valmistajan tulee etukäteen valmistella ohjaus työskentelyyn 3D-kosketusjärjestelmillä.
HEIDENHAIN vastaa kosketustyökierrojen toiminnasta vain, jos käytetään HEIDENHAIN-kosketusjärjestelmää.
Valinnaisen koneparametrin **CfgPresetSettings** (nro 204600) asetuksesta riippuen kosketuksessa tarkastetaan, täsmääkö kiertoakselin asetus kääntökulman **3D ROT** kanssa. Jos näin ei ole, ohjaus antaa virheilmoituksen.

Ohjelmanäp- pään	Työkierto	Sivu
	PERUSPISTE SUORAKULMA SISÄPUOLINEN (Työkierto 410, DIN/ISO: G410, optio 17 17) ■ Suorakulmion pituuden ja leveyden sisäpuolinen mittaus ■ Suorakulmion keskipisteen asetus peruspisteeksi	101
	PERUSPISTE SUORAKULMA ULKOPUOLINEN (Työkierto 411, DIN/ISO: G411, optio #17) ■ Suorakulmion pituuden ja leveyden ulkopuolinen mittaus ■ Suorakulmion keskipisteen asetus peruspisteeksi	105
	PERUSPISTE YMPYRÄ SISÄPUOLINEN (Työkierto 412, DIN/ISO: G412, optio #17) ■ Neljän mielivaltaisen ympyräpisteen sisäpuolinen mittaus ■ Ympyrän keskipisteen asetus peruspisteeksi	109
	PERUSPISTE YMPYRÄ ULKOPUOLINEN (Työkierto 413, DIN/ISO: G413, optio #17) ■ Neljän mielivaltaisen ympyräpisteen ulkopuolinen mittaus ■ Ympyrän keskipisteen asetus peruspisteeksi	114
	PERUSPISTE NURKKA ULKOPUOLINEN (Työkierto 414, DIN/ISO: G414, optio #17) ■ Kahden suoran ulkopuolinen mittaus ■ Suorien leikkauspisteen asetus peruspisteeksi	119
	PERUSPISTE NURKKA SISÄPUOLINEN (Työkierto 415, DIN/ISO: G415, optio #17) ■ Kahden suoran sisäpuolinen mittaus ■ Suorien leikkauspisteen asetus peruspisteeksi	124

Ohjelmanäppäin	Työkierto	Sivu
	PERUSPISTE REIKÄYMPYRÄN KESKIPISTE (Työkierto 416, DIN/ISO: G416, optio #17) ■ Reikäympyrällä olevan kolmen mielivaltaisen reiän mitta ■ Reikäympyrän keskipisteen asetus peruspisteeksi	129
	PERUSPISTE KOSKETUSAKSELI (Työkierto 417, DIN/ISO: G417, optio #17) ■ Kosketusakselin mielivaltaisen aseman mitta ■ Mielivaltaisen aseman asetus peruspisteeksi	133
	PERUSPISTE NELJÄN REIÄN KESKIPISTE (Työkierto 418, DIN/ISO: G418, optio 1#17) ■ Kahden reiän mitta ristiin ■ Liityntäsuorien leikkauspisteen asetus peruspisteeksi	135
	PERUSPISTE YKSITTÄINEN AKSELI (Työkierto 419, DIN/ISO: G419, optio #17) ■ Valittavan akselin mielivaltaisen aseman mitta ■ Valittavan akselin mielivaltaisen aseman asetus peruspisteeksi	140
	PERUSPISTE URAN KESKIPISTE (Työkierto 408, DIN/ISO: G408, optio #17) ■ Uran leveyden sisäpuolinen mitta ■ Uran keskipisteen asetus peruspisteeksi	143
	PERUSPISTE UUMAN KESKIPISTE (Työkierto 409, DIN/ISO: G409, optio #17) ■ Uuman leveyden ulkopuolinen mitta ■ Uuman keskipisteen asetus peruspisteeksi	147

Kaikille kosketustyökierroille yhteiset ominaisuudet peruspisteen asetuksessa



Voit toteuttaa kosketustyökierrot **408 ... 419** myös aktivoidulla kierrolla (peruskääntö tai työkierto **10**).

Peruspiste ja kosketusjärjestelmäakseli

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

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

Lasketun peruspisteen tallennus

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

- **Q305 = 0, Q303 = 1:**
Aktiivinen peruspiste kopioidaan riville 0 ja aktivoidaan rivillä 0, samalla yksinkertaiset muunnoksen poistetaan.
- **Q305 erisuuri kuin 0, Q303 = 0:**
Tulos kirjoitetaan nollapistetaulukon riville **Q305**, nollapisteen aktivointi NC-ohjelmassa työkierron **7** avulla.
- **Q305 erisuuri kuin 0, Q303 = 1:**
Tulos kirjoitetaan peruspistetaulukon riville **Q305**, perusjärjestelmä on koneen koordinaatisto (REF-koordinaatit), **peruspiste täytyy aktivoida NC-ohjelmassa työkierron 247 avulla.**
- **Q305 erisuuri kuin 0, Q303 = -1**



Tämä yhdistelmä voi toteutua, jos

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

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

Mittaustulokset Q-parametreihin

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

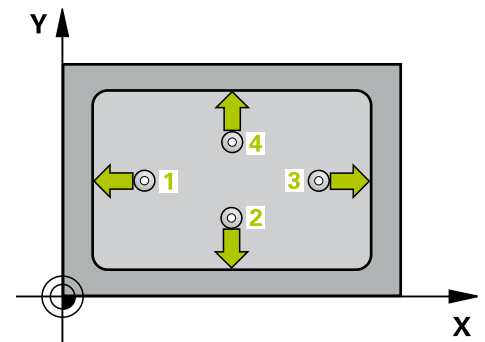
5.2 PERUSPISTE SUORAKULMA SISÄPUOLINEN (Työkierto 410, DIN/ISO: G410, optio 17 17)

Käyttö

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

Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä (arvo sarakkeesta **FMAX**) ja paikoituslogiikalla "Kosketustyökiertojen käsittely" kosketuspisteeseen **1**. Ohjaus laskee kosketuspisteet työkierron määrittelytiedoista ja varmuusetäisyyden sarakkeesta **SET_UP**. Kosketusjärjestelmätaulukon **ET_UP**
- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisään syötettyyn 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 Lopuksi ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeuteen ja käsittelee määritetyn peruspisteen riippuen työkiertoparametreista **Q303** ja **Q305**. (katso "Kaikille kosketustyökiertoille yhteiset ominaisuudet peruspisteen asetuksessa", Sivun 100)
- 6 Tarvittaessa ohjaus määrittää vielä sen jälkeen kosketusakselin peruspisteen erillisellä kosketusliikkeellä ja tallentaa todellisarvon seuraaviin Q-parametreihin.



Parametrinumero	Merkitys
Q151	Keskipisteen todellisarvo pääakselilla
Q152	Keskipisteen todellisarvo sivuakselilla
Q154	Sivun pituuden todellisarvo pääakselilla
Q155	Sivun pituuden todellisarvo sivuakselilla

Ohjelmoinnissa huomioitavaa!

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Kosketustyökierrojen **400 ... 499** toteutuksen aikana ei saa olla aktivoituna koordinaattimuunnoksen työkiertoja.

- ▶ Älä aktivoi seuraavia työkiertoja ennen kosketusjärjestelmän työkiertojen käyttöä: työkierto **7 NOLLAPISTE**, työkierto **8 PEILAUUS**, 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 ensimmäisen ja toisen sivun pituudet mieluummin liian **pieneksi** kuin liian suureksi. Jos taskun mitta ja varmuusetaisyys eivät mahdollista esipaikoitusta kosketuspisteen lähelle, ohjaus tekee kosketuksen alkaen aina taskun keskeltä. Tällöin kosketusjärjestelmä ei aja varmuuskorkeuteen näiden neljän mittauspisteen välillä.

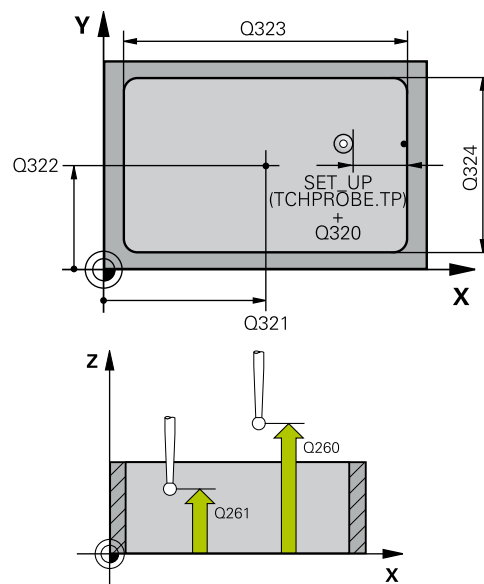
- ▶ Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.

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

Työkierroparametrit



- ▶ **Q321 1. AKSELIN KESKIVIIVA ?** (absoluuttinen):
Taskun keskipiste koneistustason pääakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q322 2. AKSELIN KESKIVIIVA ?** (absoluuttinen):
Taskun keskipiste koneistustason sivuakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q323 1. SIVUN PITUUUS ?** (inkrementaalinen):
Taskun pituus, kohtisuorassa koneistustason
pääakseliin nähden.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999
- ▶ **Q324 2. SIVUN PITUUUS ?** (inkrementaalinen):
Taskun pituus, samansuuntainen koneistustason
sivuakselin kanssa.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999
- ▶ **Q261 Mittauskorkeus kosk.akselilla?**
(absoluuttinen): Kosketusjärjestelmän kuulan
keskipisteen (=kosketuspiste) koordinaatti, jolla
mittauksen tulee tapahtua.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q460 VARMUUSRAJA ?** (inkrementaalinen):
Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen
lisäetäisyys määrittely. **Q320** lisätään sarakkeeseen
SET_UP (kosketusjärjestelmän taulukko).
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999
- ▶ **Q260 VARMUUSKORKEUS ?** (absoluuttinen):
Kosketusakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua
kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen)
välinen törmäys.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q301 Ajo varmuuskorkeudelle (0/1)?**: Asetus,
joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan
mittauspisteiden välillä:
0: Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella
1: Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella
- ▶ **Q305 Numero taulukossa?**: Syötä
peruspistetaulukon/nollapistetaulukon rivinumero,
johon ohjaus tallentaa keskipisteen koordinaatit.
Koodista **Q303** riippuen ohjaus kirjoittaa
sisäänsyöttöarvon peruspistetaulukkoon tai
nollapistetaulukkoon:
Kun **Q303 = 1**, ohjaus kirjoittaa
peruspistetaulukkoon. Jos muutos tehdään
aktiiviseen peruspisteeseen, muutos tulee
heti voimaan. Muuten tehdään sisäänsyöttö
peruspistetaulukon asianomaiselle riville ilman
automaattista aktivointia.
Kun **Q303 = 0** ohjaus kirjoittaa
nollapistetaulukkoon. Nollapistettä ei aktivoida
automaattisesti.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 9999



Esimerkki

5 TCH PROBE 410 PERUSP. SUORAK. SIS.	
Q321=+50	;1. AKSELIN KESKIV.
Q322=+50	;2. AKSELIN KESKIV.
Q323=60	;1. SIVUN PITUUUS
Q324=20	;2. SIVUN PITUUUS
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

- ▶ **Q331 Uusi peruspiste pääakselille?**
(absoluuttinen): Pääakselin koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa määritetty taskun keskipiste. Perusasetus = 0.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q332 Uusi peruspiste sivuakselille?**
(absoluuttinen): Sivuaakselin koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa määritetty taskun keskipiste. Perusasetus = 0.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q303 Mitta-arvojen siirto (0,1)?:** Määrittele, tuleeko määritetty peruspiste tallentaa nollapistetaulukkoon vai peruspistetaulukkoon:
-1: Ei käytetä! Ohjaus syöttää sisään, jos vanhat NC-ohjelmat on luettu sisään (katso "Kaikille kosketustyökierroille yhteiset ominaisuudet peruspisteen asetuksessa", Sivut 100)
0: Määritetyn peruspisteen kirjoitus aktiiviseen nollapistetaulukkoon. Perusjärjestelmänä on aktiivinen työkappaleen koordinaatisto
1: Kirjoita määritetty peruspiste peruspistetaulukkoon. Perusjärjestelmänä on koneen koordinaatisto (REF-järjestelmä).
- ▶ **Q381 Kosketus TS-akselilla? (0/1):** Määrittele, tuleeko ohjauksen asettaa myös peruspiste kosketusakselilla:
0: Ei peruspisteen asetusta kosketusakselilla
1: Peruspisteen asetus kosketusakselilla
- ▶ **Q382 Kosketus TS: Koord. 1.Akselille?**
(absoluuttinen): Koneistustason pääakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos **Q381** = 1.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q383 Kosketus TS: Koord. 2.Akselille?**
(absoluuttinen): Koneistustason sivuakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos **Q381** = 1.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q384 Kosketus TS: Koord. 3.Akselille?**
(absoluuttinen): Kosketusakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos **Q381** = 1.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q333 Uusi peruspiste TS-akselille?**
(absoluuttinen): Kosketusjärjestelmän koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa peruspiste.
Perusasetus = 0.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999

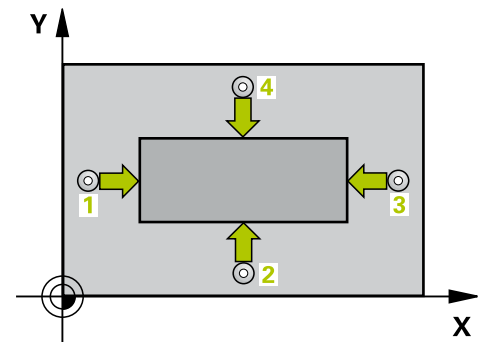
5.3 PERUSPISTE SUORAKULMA ULKOPUOLINEN (Työkierto 411, DIN/ISO: G411, optio #17)

Käyttö

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

Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä (arvo sarakeesta **FMAX**) ja paikoituslogiikalla (katso "Kosketustyökierrojen käsittely", Sivu 40) kosketuspisteeseen **1**. Ohjaus laskee kosketuspisteet työkierron määrittelytiedoista ja varmuusetäisyyden sarakeesta **SET_UP**. Kosketusjärjestelmätaulukon **ET_UP**
- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisään syötettyyn 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 Lopuksi ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeuteen ja käsittelee määritetyn peruspisteen riippuen työkiertoparametreista **Q303** ja **Q305**. (katso "Kaikille kosketustyökierroille yhteiset ominaisuudet peruspisteen asetuksessa", Sivu 100)
- 6 Tarvittaessa ohjaus määrittää vielä sen jälkeen kosketusakselin peruspisteen erillisellä kosketusliikkeellä ja tallentaa todellisarvon seuraaviin Q-parametreihin.



Parametrinumero	Merkitys
Q151	Keskipisteen todellisarvo pääakselilla
Q152	Keskipisteen todellisarvo sivuakselilla
Q154	Sivun pituuden todellisarvo pääakselilla
Q155	Sivun pituuden todellisarvo sivuakselilla

Ohjelmoinnissa huomioitavaa!

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

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

- ▶ Älä aktivoi seuraavia työkiertoja ennen kosketusjärjestelmän työkiertojen käyttöä: työkierto **7 NOLLAPISTE**, työkierto **8 PEILAUUS**, 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.

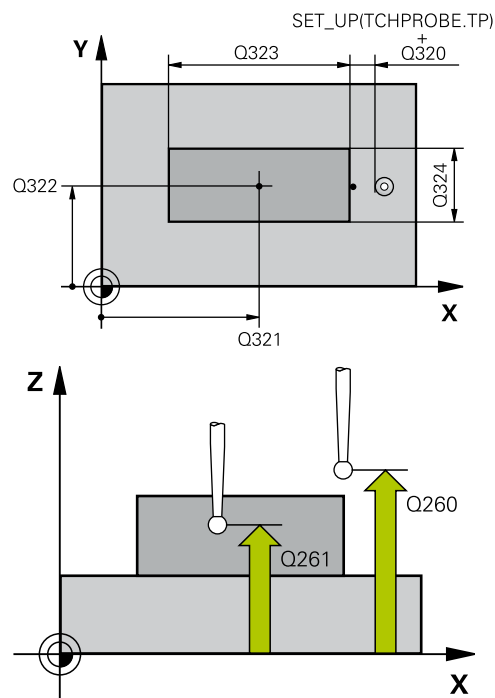
- ▶ Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.

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

Työkierroparametrit



- ▶ **Q321 1. AKSELIN KESKIVIIVA ?** (absoluuttinen):
Tapin keskipiste koneistustason pääakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q322 2. AKSELIN KESKIVIIVA ?** (absoluuttinen):
Tapin keskipiste koneistustason sivuakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q323 1. SIVUN PITUUS ?** (inkrementaalinen):
Tapin pituus, samansuuntainen koneistustason
pääakselin kanssa.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999
- ▶ **Q324 2. SIVUN PITUUS ?** (inkrementaalinen):
Tapin pituus, samansuuntainen koneistustason
sivuakselin kanssa
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999
- ▶ **Q261 Mittauskorkeus kosk.akselilla?**
(absoluuttinen): Kosketusjärjestelmän kuulan
keskipisteen (=kosketuspiste) koordinaatti, jolla
mittauksen tulee tapahtua.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q460 VARMUUSRAJA ?** (inkrementaalinen):
Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen
lisäetäisyys määrittely. **Q320** lisätään sarakkeeseen
SET_UP (kosketusjärjestelmän taulukko).
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999
- ▶ **Q260 VARMUUSKORKEUS ?** (absoluuttinen):
Kosketusakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua
kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen)
välinen törmäys.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q301 Ajo varmuuskorkeudelle (0/1)?**: Asetus,
joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan
mittauspisteiden välillä:
0: Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella
1: Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella
- ▶ **Q305 Numero taulukossa?**: Syötä
peruspistetaulukon/nollapistetaulukon rivinnumero,
johon ohjaus tallentaa keskipisteen koordinaatit.
Koodista **Q303** riippuen ohjaus kirjoittaa
sisäänsyöttöarvon peruspistetaulukkoon tai
nollapistetaulukkoon:
Kun **Q303 = 1**, ohjaus kirjoittaa
peruspistetaulukkoon. Jos muutos tehdään
aktiiviseen peruspisteeseen, muutos tulee
heti voimaan. Muuten tehdään sisäänsyöttö
peruspistetaulukon asianomaiselle riville ilman
automaattista aktivointia.
Kun **Q303 = 0** ohjaus kirjoittaa
nollapistetaulukkoon. Nollapistettä ei aktivoida
automaattisesti.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 9999



Esimerkki

5 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

- ▶ **Q331 Uusi peruspiste pääakselille?**
(absoluuttinen): Pääakselin koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa määritetty tapin keskipiste. Perusasetus = 0.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q332 Uusi peruspiste sivuakselille?**
(absoluuttinen): Sivuaakselin koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa määritetty tapin keskipiste. Perusasetus = 0.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q303 Mitta-arvojen siirto (0,1)?:** Määrittele, tuleeko määritetty peruspiste tallentaa nollapistetaulukkoon vai peruspistetaulukkoon:
-1: Ei käytetä! Ohjaus syöttää sisään, jos vanhat NC-ohjelmat on luettu sisään (katso "Kaikille kosketustyökierroille yhteiset ominaisuudet peruspisteen asetuksessa", Sivut 100)
0: Määritetyn peruspisteen kirjoitus aktiiviseen nollapistetaulukkoon. Perusjärjestelmänä on aktiivinen työkappaleen koordinaatisto
1: Kirjoita määritetty peruspiste peruspistetaulukkoon. Perusjärjestelmänä on koneen koordinaatisto (REF-järjestelmä).
- ▶ **Q381 Kosketus TS-akselilla? (0/1):** Määrittele, tuleeko ohjauksen asettaa myös peruspiste kosketusakselilla:
0: Ei peruspisteen asetusta kosketusakselilla
1: Peruspisteen asetus kosketusakselilla
- ▶ **Q382 Kosketus TS: Koord. 1.Akselille?**
(absoluuttinen): Koneistustason pääakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos **Q381** = 1.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q383 Kosketus TS: Koord. 2.Akselille?**
(absoluuttinen): Koneistustason sivuakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos **Q381** = 1.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q384 Kosketus TS: Koord. 3.Akselille?**
(absoluuttinen): Kosketusakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos **Q381** = 1.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q333 Uusi peruspiste TS-akselille?**
(absoluuttinen): Kosketusjärjestelmän koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa peruspiste.
Perusasetus = 0.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999

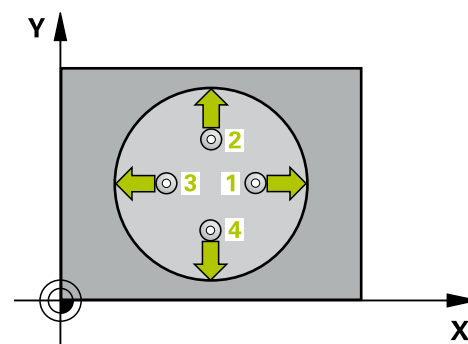
5.4 PERUSPISTE YMPYRÄ SISÄPUOLINEN (Työkierto 412, DIN/ISO: G412, optio #17)

Käyttö

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

Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä (arvo sarakkeesta **FMAX**) ja paikoituslogiikalla (katso "Kosketustyökiertojen käsittely", Sivu 40) kosketuspisteeseen **1**. Ohjaus laskee kosketuspisteet työkierron määrittelytiedoista ja varmuusetäisyyden sarakkeesta **SET_UP**. Kosketusjärjestelmätaulukon **ET_UP**
- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisään syötettyyn 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 paikoittaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeuteen ja käsittelee määritetyn peruspisteen riippuen työkiertoparametreista **Q303** ja **Q305** (katso "Kaikille kosketustyökiertoille yhteiset ominaisuudet peruspisteen asetuksessa", Sivu 100) sekä tallentaa tosiarvot johdettujen Q-parametrien mukaan.
- 6 Tarvittaessa ohjaus määrittää vielä sen jälkeen kosketusakselin peruspisteen erillisellä kosketusliikkeellä



Parametrinumero	Merkitys
Q151	Keskipisteen todellisarvo pääakselilla
Q152	Keskipisteen todellisarvo sivuakselilla
Q153	Halkaisijan todellisarvo

Ohjelmoinnissa huomioitavaa!

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Kosketustyökierrojen **400 ... 499** toteutuksen aikana ei saa olla aktivoituna koordinaattimuunnoksen työkierroja.

- ▶ Älä aktivoi seuraavia työkierroja ennen kosketusjärjestelmän työkierrojen käyttöä: työkierro **7 NOLLAPISTE**, työkierro **8 PEILAUUS**, työkierro **10 KAANTO**, työkierro **11 MITTAKERROIN** ja **työkierro 26 MITTAKERR.(SUUNTA)**.
- ▶ Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

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

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

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

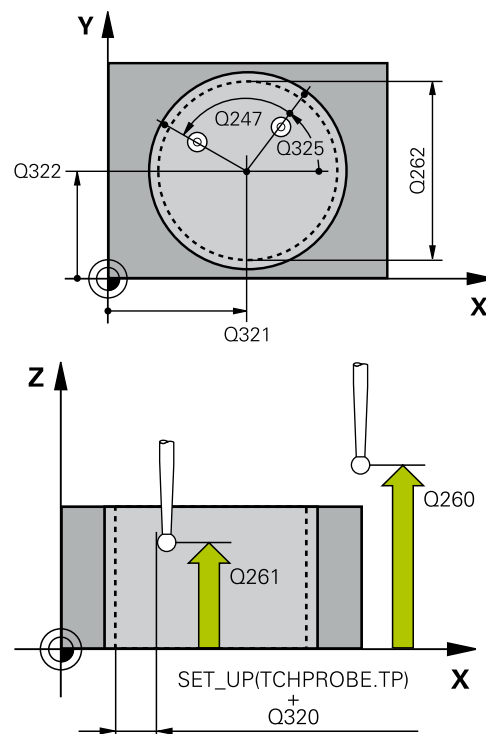


Ohjelmoi kulma-askel pienemmäksi kuin 90°.

Työkierroparametrit



- ▶ **Q321 1. AKSELIN KESKIVIIVA ?** (absoluuttinen):
Taskun keskipiste koneistustason pääakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q322 2. AKSELIN KESKIVIIVA ?** (absoluuttinen):
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.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q262 Nimellishalkaisija?** Ympyrätaskun (reiän) likimääräinen halkaisija. Syötä sisään mieluummin liian pieni kuin liian suuri arvo.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999
- ▶ **Q325 LÄHTÖKULMA ?** (absoluuttinen):
Koneistustason pääakselin ja ensimmäisen kosketuspisteen välinen kulma.
Sisäänsyöttöalue -360,000 ... 360,000
- ▶ **Q247 KULMA-ASKEL ?** (inkrementaalinen):
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°.
Sisäänsyöttöalue -120.000 ... 120.000
- ▶ **Q261 Mittauskorkeus kosk.akselilla?** (absoluuttinen): Kosketusjärjestelmän kuulan keskipisteen (=kosketuspiste) koordinaatti, jolla mittauksen tulee tapahtua.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q460 VARMUUSRAJA ?** (inkrementaalinen):
Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys määrittely. **Q320** lisätään sarakkeeseen **SET_UP** (kosketusjärjestelmän taulukko).
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999
- ▶ **Q260 VARMUUSKORKEUS ?** (absoluuttinen):
Kosketusakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999



Esimerkki

5 TCH PROBE 412 PERUSP. YMP. SISAP.	
Q321=+50	;1. AKSELIN KESKIV.
Q322=+50	;2. AKSELIN KESKIV.
Q262=75	;NIMELLISHALKAISIA
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

- ▶ **Q301 Ajo varmuuskorkeudelle (0/1)?**: Asetus, joka määrittää kosketusjärjestelmän liiketavan mittauspisteiden välillä:
0: Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella
1: Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella
- ▶ **Q305 Numero taulukossa?**: Syötä peruspistetaulukon/nollapistetaulukon rivinnumero, johon ohjaus tallentaa keskipisteen koordinaatit. Koodista **Q303** riippuen ohjaus kirjoittaa sisäänsyöttöarvon peruspistetaulukkoon tai nollapistetaulukkoon:
 Kun **Q303 = 1**, ohjaus kirjoittaa peruspistetaulukkoon. Jos muutos tehdään aktiiviseen peruspisteeseen, muutos tulee heti voimaan. Muuten tehdään sisäänsyöttö peruspistetaulukon asianomaiselle riville ilman automaattista aktivointia.
 Kun **Q303 = 0** ohjaus kirjoittaa nollapistetaulukkoon. Nollapistettä ei aktivoida automaattisesti.
 Sisäänsyöttöalue 0 ... 9999
- ▶ **Q331 Uusi peruspiste pääakselille?**
 (absoluuttinen): Pääakselin koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa määritetty taskun keskipiste. Perusasetus = 0.
 Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q332 Uusi peruspiste sivuakselille?**
 (absoluuttinen): Sivuaakselin koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa määritetty taskun keskipiste. Perusasetus = 0.
 Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q303 Mitta-arvojen siirto (0,1)?**: Määrittele, tuleeko määritetty peruspiste tallentaa nollapistetaulukkoon vai peruspistetaulukkoon:
-1: Ei käytetä! Ohjaus syöttää sisään, jos vanhat NC-ohjelmat on luettu sisään (katso "Kaikille kosketustyökierroille yhteiset ominaisuudet peruspisteen asetuksessa", Sivut 100)
0: Määritetyn peruspisteen kirjoitus aktiiviseen nollapistetaulukkoon. Perusjärjestelmänä on aktiivinen työkappaleen koordinaatisto
1: Kirjoita määritetty peruspiste peruspistetaulukkoon. Perusjärjestelmänä on koneen koordinaatisto (REF-järjestelmä).

Q332=+0	;PERUSPISTE
Q303=+1	;MITTA-ARVOJEN SIIRTO
Q381=1	;KOSKETUS TS-AKSELIL
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

- ▶ **Q381 Kosketus TS-akselilla? (0/1):** Määrittele, tuleeko ohjauksen asettaa myös peruspiste kosketusakselilla:
0: Ei peruspisteen asetusta kosketusakselilla
1: Peruspisteen asetus kosketusakselilla
- ▶ **Q382 Kosketus TS: Koord. 1.Akselille?**
(absoluuttinen): Koneistustason pääakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos **Q381 = 1**.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q383 Kosketus TS: Koord. 2.Akselille?**
(absoluuttinen): Koneistustason sivuakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos **Q381 = 1**.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q384 Kosketus TS: Koord. 3.Akselille?**
(absoluuttinen): Kosketusakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos **Q381 = 1**.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q333 Uusi peruspiste TS-akselille?**
(absoluuttinen): Kosketusjärjestelmän koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa peruspiste.
Perusasetus = 0.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q423 Anzahl Antastungen Ebene (4/3)?:** Asetus, tuleeko ohjauksen mitata ympyrä kolmella vai neljällä kosketuksella:
4: Käytetään 4 mittauspistettä (standardiasetus)
3: Käytetään 3 mittauspistettä
- ▶ **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

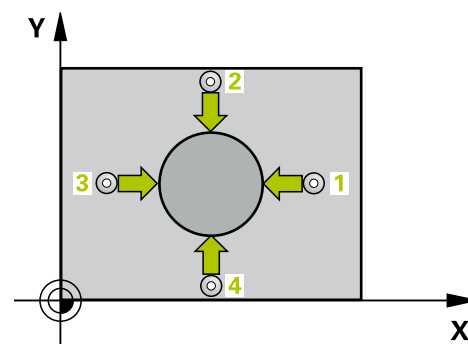
5.5 PERUSPISTE YMPYRÄ ULKOPUOLINEN (Työkierro 413, DIN/ISO: G413, optio #17)

Käyttö

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

Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä (arvo sarakeesta **FMAX**) ja paikoituslogiikalla (katso "Kosketustyökierrojen käsittely", Sivu 40) kosketuspisteeseen **1**. Ohjaus laskee kosketuspisteet työkierro määrittelytiedoista ja varmuusetäisyyden sarakeesta **SET_UP**. Kosketusjärjestelmätaulukon **ET_UP**
- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisään syötettyyn 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 paikoittaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeuteen ja käsittelee määritetyn peruspisteen riippuen työkierroparametreista **Q303** ja **Q305** (katso "Kaikille kosketustyökierroille yhteiset ominaisuudet peruspisteen asetuksessa", Sivu 100) sekä tallentaa tosiarvot johdettujen Q-parametrien mukaan.
- 6 Tarvittaessa ohjaus määrittää vielä sen jälkeen kosketus akselin peruspisteen erillisellä kosketusliikkeellä



Parametrinumero	Merkitys
Q151	Keskipisteen todellisarvo pääakselilla
Q152	Keskipisteen todellisarvo sivuakselilla
Q153	Halkaisijan todellisarvo

Ohjelmoinnissa huomioitavaa!

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Kosketustyökierrojen **400 ... 499** toteutuksen aikana ei saa olla aktivoituna koordinaattimuunnoksen työkiertoja.

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

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Vältäaksesi 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.

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

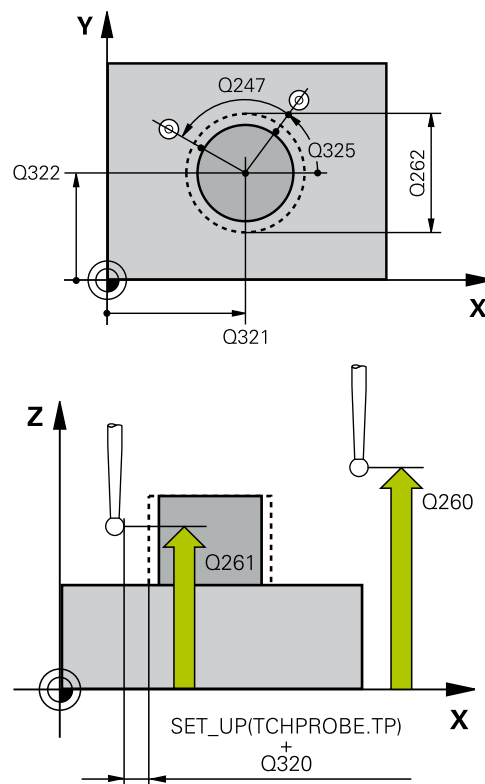


Ohjelmoi kulma-askel pienemmäksi kuin 90°.

Työkierroparametrit



- ▶ **Q321 1. AKSELIN KESKIVIIVA ?** (absoluuttinen):
Tapin keskipiste koneistustason pääakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q322 2. AKSELIN KESKIVIIVA ?** (absoluuttinen):
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.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q262 Nimellishalkaisija?**: Tapin likimääräinen halkaisija. Syötä sisään mieluummin liian suuri kuin liian pieni arvo.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999
- ▶ **Q325 LÄHTÖKULMA ?** (absoluuttinen):
Koneistustason pääakselin ja ensimmäisen kosketuspisteen välinen kulma.
Sisäänsyöttöalue -360,000 ... 360,000
- ▶ **Q247 KULMA-ASKEL ?** (inkrementaalinen):
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°.
Sisäänsyöttöalue -120.000 ... 120.000
- ▶ **Q261 Mittauskorkeus kosk.akselilla?** (absoluuttinen): Kosketusjärjestelmän kuulan keskipisteen (=kosketuspiste) koordinaatti, jolla mittauksen tulee tapahtua.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q460 VARMUUSRAJA ?** (inkrementaalinen):
Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys määrittely. **Q320** lisätään sarakkeeseen **SET_UP** (kosketusjärjestelmän taulukko).
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999
- ▶ **Q260 VARMUUSKORKEUS ?** (absoluuttinen):
Kosketusakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q301 Ajo varmuuskorkeudelle (0/1)?**: Asetus, joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan mittauspisteiden välillä:
0: Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella
1: Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella



Esimerkki

5 TCH PROBE 413 PERUSP. YMP. ULKOP.	
Q321=+50	;1. AKSELIN KESKIV.
Q322=+50	;2. AKSELIN KESKIV.
Q262=75	;NIMELLISHALKAISIIJA
Q325=+0	;LAHTOKULMA
Q247=+60	;KULMA-ASKEL
Q261=-5	;MITTAUSKORKEUS
Q320=0	;VARMUUSETAISYYYS
Q260=+20	;VARMUUSKORKEUS
Q301=0	;AJO VARM. KORKEUDELLA
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

- ▶ **Q305 Numero taulukossa?:** Syötä peruspistetaulukon/nollapistetaulukon rivinnumero, johon ohjaus tallentaa keskipisteen koordinaatit. Koodista **Q303** riippuen ohjaus kirjoittaa sisäänsyöttöarvon peruspistetaulukkoon tai nollapistetaulukkoon:
Kun **Q303 = 1**, ohjaus kirjoittaa peruspistetaulukkoon. Jos muutos tehdään aktiiviseen peruspisteeseen, muutos tulee heti voimaan. Muuten tehdään sisäänsyöttö peruspistetaulukon asianomaiselle riville ilman automaattista aktivointia.
Kun **Q303 = 0** ohjaus kirjoittaa nollapistetaulukkoon. Nollapistettä ei aktivoida automaattisesti.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 9999
- ▶ **Q331 Uusi peruspiste pääakselille?**
(absoluuttinen): Pääakselin koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa määritetty tapin keskipiste. Perusasetus = 0.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q332 Uusi peruspiste sivuakselille?**
(absoluuttinen): Sivuaakselin koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa määritetty tapin keskipiste. Perusasetus = 0.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q303 Mitta-arvojen siirto (0,1)?:** Määrittele, tuleeko määritetty peruspiste tallentaa nollapistetaulukkoon vai peruspistetaulukkoon:
-1: Ei käytetä! Ohjaus syöttää sisään, jos vanhat NC-ohjelmat on luettu sisään (katso "Kaikille kosketustyökierroille yhteiset ominaisuudet peruspisteen asetuksessa", Sivu 100)
0: Määritetyn peruspisteen kirjoitus aktiiviseen nollapistetaulukkoon. Perusjärjestelmänä on aktiivinen työkappaleen koordinaatisto
1: Kirjoita määritetty peruspiste peruspistetaulukkoon. Perusjärjestelmänä on koneen koordinaatisto (REF-järjestelmä).
- ▶ **Q381 Kosketus TS-akselilla? (0/1):** Määrittele, tuleeko ohjauksen asettaa myös peruspiste kosketusakselilla:
0: Ei peruspisteen asetusta kosketusakselilla
1: Peruspisteen asetus kosketusakselilla

- ▶ **Q382 Kosketus TS: Koord. 1.Akselille?**
(absoluuttinen): Koneistustason pääakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos **Q381** = 1.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q383 Kosketus TS: Koord. 2.Akselille?**
(absoluuttinen): Koneistustason sivuakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos **Q381** = 1.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q384 Kosketus TS: Koord. 3.Akselille?**
(absoluuttinen): Kosketusakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos **Q381** = 1.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q333 Uusi peruspiste TS-akselille?**
(absoluuttinen): Kosketusjärjestelmän koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa peruspiste.
Perusasetus = 0.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q423 Anzahl Antastungen Ebene (4/3)?**: Asetus, tuleeko ohjauksen mitata ympyrä kolmella vai neljällä kosketuksella:
4: Käytetään 4 mittauspistettä (standardiasetus)
3: Käytetään 3 mittauspistettä
- ▶ **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

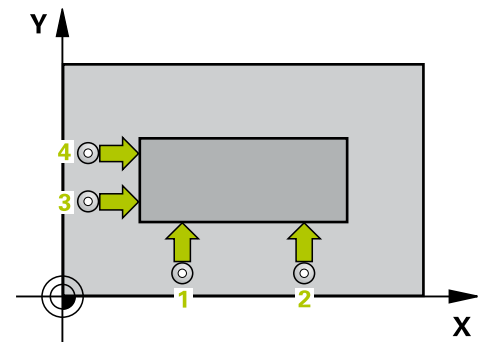
5.6 PERUSPISTE NURKKA ULKOPUOLINEN (Työkierro 414, DIN/ISO: G414, optio #17)

Käyttö

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

Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikottaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä (arvo parametrissa sarakkeesta **FMAX**) ja paikoituslogiikalla (katso "Kosketustyökierrojen käsittely", Sivu 40) ensimmäiseen kosketuspisteeseen **1** (katso kuvaa oikealla). Samalla ohjaus siirtää kosketuspäätä varmuusetäisyyden verran kutakin liikesuuntaa vastaan.
- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisään syötettyyn 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 paikottaa kosketusjärjestelmän kosketuspisteeseen **3** ja sen jälkeen kosketuspisteeseen **4** ja toteuttaa sitten kolmannen tai neljännen kosketusliikkeen.
- 5 Lopuksi ohjaus paikottaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeuteen ja käsittelee määritetyn peruspisteen riippuen työkierroparametreista **Q303** ja **Q305** (katso "Kaikille kosketustyökierroille yhteiset ominaisuudet peruspisteen asetuksessa", Sivu 100) sekä tallentaa määritetyt koordinaatit johdettujen Q-parametrien mukaan.
- 6 Tarvittaessa ohjaus määrittää vielä sen jälkeen kosketus akselin peruspisteen erillisellä kosketusliikkeellä



Ohjaus mittaa ensimmäisen suoran aina koneistustason sivuakselin suunnassa.

Parametrinumero	Merkitys
Q151	Nurkan todellisarvo pääakselilla
Q152	Nurkan todellisarvo sivuakselilla

Ohjelmoinnissa huomioitavaa!

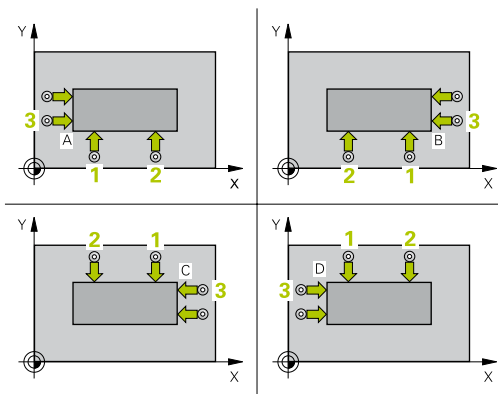
OHJE

Huomaa törmäysvaara!

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

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

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.
- Mittauspisteiden **1** ja **3** sijainnin avulla määritellään se nurkka, johon ohjaus asettaa peruspisteen (katso kuvaa oikealla ja sen jälkeistä taulukkoa).

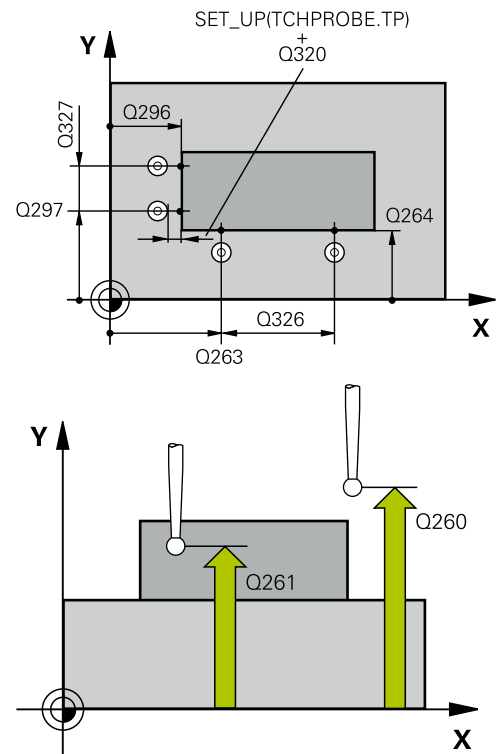


Nurkka	X-koordinaatti	Y-koordinaatti
A	Piste 1 suurempi kuin piste 3	Piste 1 pienempi kuin 3
B	Piste 1 pienempi kuin 3	Piste 1 pienempi kuin 3
C	Piste 1 pienempi kuin 3	Piste 1 suurempi kuin piste 3
D	Piste 1 suurempi kuin piste 3	Piste 1 suurempi kuin piste 3

Työkierroparametrit



- ▶ **Q263 1. akselin 1. mittauspiste?** (absoluuttinen):
Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti
koneistustason pääakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q264 2. akselin 1. mittauspiste?** (absoluuttinen):
Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti
koneistustason sivuakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q326 1. AKSELIN ETÄISYYS ?** (inkrementaalinen):
Ensimmäisen ja toisen mittauspisteen välinen
etäisyys koneistustason pääakselin suunnassa.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999
- ▶ **Q296 1. akselin 3. mittauspiste?** (absoluuttinen):
Kolmannen kosketuspisteen koordinaatti
koneistustason pääakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q297 2. akselin 3. mittauspiste?** (absoluuttinen):
Kolmannen kosketuspisteen koordinaatti
koneistustason sivuakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q327 2. AKSELIN ETÄISYYS ?** (inkrementaalinen):
Kolmannen ja neljännen mittauspisteen välinen
etäisyys koneistustason sivuakselin suunnassa.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999
- ▶ **Q261 Mittauskorkeus kosk. akselilla?**
(absoluuttinen): Kosketusjärjestelmän kuulan
keskipisteen (=kosketuspiste) koordinaatti, jolla
mittauksen tulee tapahtua.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q460 VARMUUSRAJA ?** (inkrementaalinen):
Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen
lisäetäisyys määrittely. **Q320** lisätään sarakkeeseen
SET_UP (kosketusjärjestelmän taulukko).
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999
- ▶ **Q260 VARMUUSKORKEUS ?** (absoluuttinen):
Kosketusakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua
kosketusjärjestelmän ja työkalupaleen (kiinnittimen)
välinen törmäys.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q301 Ajo varmuuskorkeudelle (0/1)?**: Asetus,
joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan
mittauspisteiden välillä:
0: Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella
1: Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella



Esimerkki

5 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

- ▶ **Q304 Peruskäännön toteutus (0/1)?**: Asetus, joka määrää, tuleeko ohjauksen kompensoida työkappaleen vino asema peruskäännön avulla:
0: Ei peruskääntöä
1: Peruskääntö suoritetaan
- ▶ **Q305 Numero taulukossa?**: Syötä peruspistetaulukon/nollapistetaulukon rivinumero, johon ohjaus tallentaa nurkan koordinaatit. Koodista **Q303** riippuen ohjaus kirjoittaa sisäänsyöttöarvon peruspistetaulukkoon tai nollapistetaulukkoon:
 Kun **Q303 = 1**, ohjaus kirjoittaa peruspistetaulukkoon. Jos muutos tehdään aktiiviseen peruspisteeseen, muutos tulee heti voimaan. Muuten tehdään sisäänsyöttö peruspistetaulukon asianomaiselle riville ilman automaattista aktivointia.
 Kun **Q303 = 0** ohjaus kirjoittaa nollapistetaulukkoon. Nollapistettä ei aktivoida automaattisesti.
 Sisäänsyöttöalue 0 ... 9999
- ▶ **Q331 Uusi peruspiste pääakselille?**
 (absoluuttinen): Pääakselin koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa määritetty nurkan keskipiste. Perusasetus = 0.
 Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q332 Uusi peruspiste sivuakselille?**
 (absoluuttinen): Sivuaakselin koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa määritetty nurkan keskipiste. Perusasetus = 0.
 Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q303 Mitta-arvojen siirto (0,1)?**: Määrittele, tuleeko määritetty peruspiste tallentaa nollapistetaulukkoon vai peruspistetaulukkoon:
-1: Ei käytetä! Ohjaus syöttää sisään, jos vanhat NC-ohjelmat on luettu sisään (katso "Kaikille kosketustyökierroille yhteiset ominaisuudet peruspisteen asetuksessa", Sivut 100)
0: Määritetyn peruspisteen kirjoitus aktiiviseen nollapistetaulukkoon. Perusjärjestelmänä on aktiivinen työkappaleen koordinaatisto
1: Kirjoita määritetty peruspiste peruspistetaulukkoon. Perusjärjestelmänä on koneen koordinaatisto (REF-järjestelmä).
- ▶ **Q381 Kosketus TS-akselilla? (0/1)**: Määrittele, tuleeko ohjauksen asettaa myös peruspiste kosketusakselilla:
0: Ei peruspisteen asetusta kosketusakselilla
1: Peruspisteen asetus kosketusakselilla

Q332=+0	;PERUSPISTE
Q303=+1	;MITTA-ARVOJEN SIIRTO
Q381=1	;KOSKETUS TS-AKSELIL
Q382=+85	;1.KOORD. TS-AKSELIL.
Q383=+50	;2.KOORD. TS-AKSELIL.
Q384=+0	;3.KOORD. TS-AKSELIL.
Q333=+1	;PERUSPISTE

- ▶ **Q382 Kosketus TS: Koord. 1.Akselille?**
(absoluuttinen): Koneistustason pääakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos **Q381** = 1.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q383 Kosketus TS: Koord. 2.Akselille?**
(absoluuttinen): Koneistustason sivuakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos **Q381** = 1.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q384 Kosketus TS: Koord. 3.Akselille?**
(absoluuttinen): Kosketusakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos **Q381** = 1.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q333 Uusi peruspiste TS-akselille?**
(absoluuttinen): Kosketusjärjestelmän koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa peruspiste.
Perusasetus = 0.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999

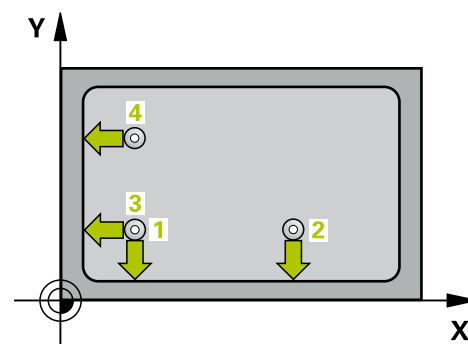
5.7 PERUSPISTE NURKKA SISÄPUOLINEN (Työkierto 415, DIN/ISO: G415, optio #17)

Käyttö

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

Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä (arvo parametrissa sarakeesta **FMAX**) ja paikoituslogiikalla "Kosketustyökiertojen käsittely" ensimmäiseen kosketuspisteeseen **1** (katso kuvaa oikealla). Ohjaus siirtää tässä yhteydessä kosketusjärjestelmää pää- ja sivuakselin suunnassa määrän, joka on varmuusetaisyys **Q320 + SET_UP** + kosketuskuulan säde (kutakin liikesuuntaa vastaan)
- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisään syötettyyn 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 varmuusetaisyys **Q320 + SET_UP** + kosketuskuulan säde ja suorittaa siinä toisen kosketusvaiheen.
- 4 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän kosketuspisteeseen **3** (paikoituslogiikalla kuten 1. kosketuspisteessä) ja suorittaa kosketusliikkeen.
- 5 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa kosketuspisteeseen **4**. Tällöin ohjaus siirtää kosketusjärjestelmää sivuakselin suunnassa määrän, joka on varmuusetaisyys **Q320 + SET_UP** + kosketuskuulan säde ja suorittaa siinä neljännen kosketusvaiheen.
- 6 Sen jälkeen ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeudelle. Ohjaus käsittelee määritetyn peruspisteen riippuen työkiertoparametreista **Q303** ja **Q305** (katso "Kaikille kosketustyökiertoille yhteiset ominaisuudet peruspisteen asetuksessa", Sivu 100) sekä tallentaa määritetyt koordinaatit johdettujen Q-parametrien mukaan.
- 7 Tarvittaessa ohjaus määrittää vielä sen jälkeen kosketusakselin peruspisteen erillisellä kosketusliikkeellä



Ohjaus mittaa ensimmäisen suoran aina koneistustason sivuakselin suunnassa.

Parametrinumero	Merkitys
Q151	Nurkan todellisarvo pääakselilla
Q152	Nurkan todellisarvo sivuakselilla

Ohjelmoinnissa huomioitavaa!

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

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

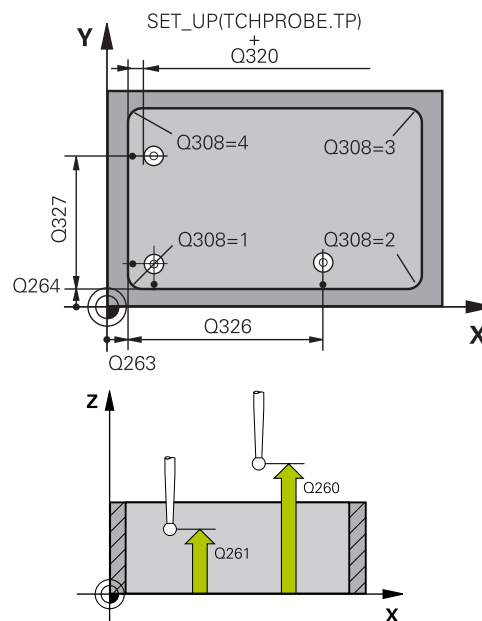
- ▶ Älä aktivoi seuraavia työkiertoja ennen kosketusjärjestelmän työkiertojen käyttöä: työkierto **7 NOLLAPISTE**, työkierto **8 PEILAUUS**, työkierto **10 KAANTO**, työkierto **11 MITTAKERROIN** ja **työkierto 26 MITTAKERR.(SUUNTA)**.
- ▶ Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.

Työkierroparametrit



- ▶ **Q263 1. akselin 1. mittauspiste?** (absoluuttinen):
Nurkan koordinaatti koneistustason pääakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q264 2. akselin 1. mittauspiste?** (absoluuttinen):
Nurkan koordinaatti koneistustason sivuakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q326 1. AKSELIN ETÄISYYS ?** (inkrementaalinen):
Nurkan ja toisen mittauspisteen välinen etäisyys
koneistustason pääakselin suunnassa.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999
- ▶ **Q327 2. AKSELIN ETÄISYYS ?** (inkrementaalinen):
Nurkan ja neljännen mittauspisteen välinen
etäisyys koneistustason sivuakselin suunnassa.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999
- ▶ **Q308 Nurkka? (1/2/3/4):** Nurkan numero, johon
ohjauksen tulee asettaa peruspiste.
Sisäänsyöttöalue 1 ... 4
- ▶ **Q261 Mittauskorkeus kosk.akselilla?**
(absoluuttinen): Kosketusjärjestelmän kuulan
keskipisteen (=kosketuspiste) koordinaatti, jolla
mittauksen tulee tapahtua.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q460 VARMUUSRAJA ?** (inkrementaalinen):
Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen
lisäetäisyys määrittely. **Q320** lisätään sarakkeeseen
SET_UP (kosketusjärjestelmän taulukko).
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999
- ▶ **Q260 VARMUUSKORKEUS ?** (absoluuttinen):
Kosketusakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua
kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen)
välinen törmäys.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q301 Ajo varmuuskorkeudelle (0/1)?**: Asetus,
joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan
mittauspisteiden välillä:
0: Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella
1: Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella
- ▶ **Q304 Peruskäännön toteutus (0/1)?**: Asetus,
joka määrää, tuleeko ohjauksen kompensoida
työkappaleen vino asema peruskäännön avulla:
0: Ei peruskääntöä
1: Peruskääntö suoritetaan



Esimerkki

5 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. KORKEUDELLA
Q304=0	;PERUSKAAANTO
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

- ▶ **Q305 Numero taulukossa?:** Syötä peruspistetaulukon/nollapistetaulukon rivinnumero, johon ohjaus tallentaa nurkan koordinaatit. Koodista **Q303** riippuen ohjaus kirjoittaa sisäänsyöttöarvon peruspistetaulukkoon tai nollapistetaulukkoon:
Kun **Q303 = 1**, ohjaus kirjoittaa peruspistetaulukkoon. Jos muutos tehdään aktiiviseen peruspisteeseen, muutos tulee heti voimaan. Muuten tehdään sisäänsyöttö peruspistetaulukon asianomaiselle riville ilman automaattista aktivointia.
Kun **Q303 = 0** ohjaus kirjoittaa nollapistetaulukkoon. Nollapistettä ei aktivoida automaattisesti.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 9999
- ▶ **Q331 Uusi peruspiste pääakselille?**
(absoluuttinen): Pääakselin koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa määritetty nurkan keskipiste. Perusasetus = 0.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q332 Uusi peruspiste sivuakselille?**
(absoluuttinen): Sivuaakselin koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa määritetty nurkan keskipiste. Perusasetus = 0.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q303 Mitta-arvojen siirto (0,1)?:** Määrittele, tuleeko määritetty peruspiste tallentaa nollapistetaulukkoon vai peruspistetaulukkoon:
-1: Ei käytetä! Ohjaus syöttää sisään, jos vanhat NC-ohjelmat on luettu sisään (katso "Kaikille kosketustyökierroille yhteiset ominaisuudet peruspisteen asetuksessa", Sivu 100)
0: Määritetyn peruspisteen kirjoitus aktiiviseen nollapistetaulukkoon. Perusjärjestelmänä on aktiivinen työkappaleen koordinaatisto
1: Kirjoita määritetty peruspiste peruspistetaulukkoon. Perusjärjestelmänä on koneen koordinaatisto (REF-järjestelmä).
- ▶ **Q381 Kosketus TS-akselilla? (0/1):** Määrittele, tuleeko ohjauksen asettaa myös peruspiste kosketusakselilla:
0: Ei peruspisteen asetusta kosketusakselilla
1: Peruspisteen asetus kosketusakselilla

- ▶ **Q382 Kosketus TS: Koord. 1.Akselille?**
(absoluuttinen): Koneistustason pääakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos **Q381** = 1.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q383 Kosketus TS: Koord. 2.Akselille?**
(absoluuttinen): Koneistustason sivuakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos **Q381** = 1.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q384 Kosketus TS: Koord. 3.Akselille?**
(absoluuttinen): Kosketusakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos **Q381** = 1.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q333 Uusi peruspiste TS-akselille?**
(absoluuttinen): Kosketusjärjestelmän koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa peruspiste.
Perusasetus = 0.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999

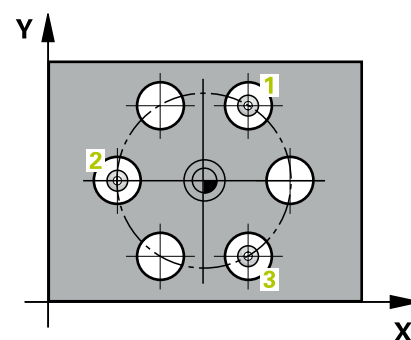
5.8 PERUSPISTE REIKÄYMPYRÄN KESKIPISTE (Työkierto 416, DIN/ISO: G416, optio #17)

Käyttö

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 pikaliikkeellä (arvo sarakkeesta **FMAX**) ja paikoituslogiikalla (katso "Kosketustyökiertojen käsittely", Sivu 40) ohjelmoituun ensimmäisen reiän keskipisteeseen **1**.
- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisään syötettyyn 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 sisään syötettyyn 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 sisään syötettyyn mittauskorkeuteen ja määrittää kolmannen reiän keskipisteen neljän kosketuksen avulla.
- 7 Lopuksi ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeuteen ja käsittelee määritetyn peruspisteen riippuen työkiertoparametreista **Q303** ja **Q305** (katso "Kaikille kosketustyökiertoille yhteiset ominaisuudet peruspisteen asetuksessa", Sivu 100) sekä tallentaa tosiarvot johdettujen Q-parametrien mukaan.
- 8 Tarvittaessa ohjaus määrittää vielä sen jälkeen kosketus akselin peruspisteen erillisellä kosketusliikkeellä



Parametrinumero	Merkitys
Q151	Keskipisteen todellisarvo pääakselilla
Q152	Keskipisteen todellisarvo sivuakselilla
Q153	Reikäympyrän halkaisijan todellisarvo

Ohjelmoinnissa huomioitavaa!

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Kosketustyökierrojen **400 ... 499** toteutuksen aikana ei saa olla aktivoituna koordinaattimuunnoksen työkierroja.

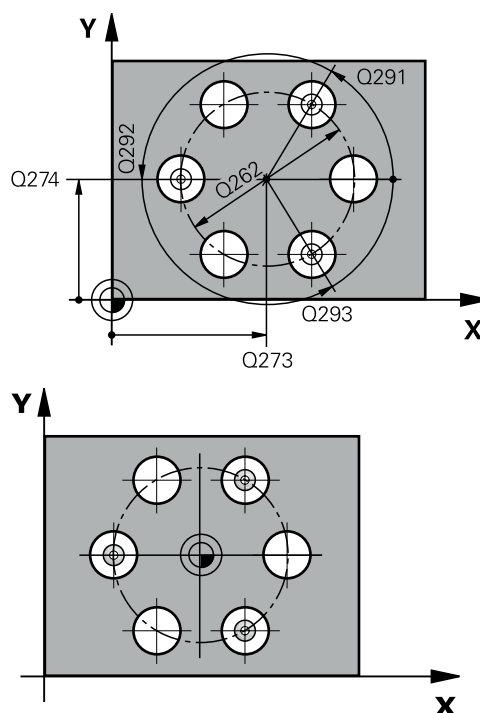
- ▶ Älä aktivoi seuraavia työkierroja ennen kosketusjärjestelmän työkierrojen käyttöä: työkierro **7 NOLLAPISTE**, työkierro **8 PEILAUUS**, työkierro **10 KAANTO**, työkierro **11 MITTAKERROIN** ja **työkierro 26 MITTAKERR.(SUUNTA)**.
- ▶ Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

- Tämän työkierroa voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ennen työkierroa määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.

Työkierroparametrit



- ▶ **Q273 1. akselin keskipiste (nim.arvo)?**
(absoluuttinen): Reikäympyrän keskipiste (asetusarvo) koneistustason pääakselilla. Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q274 2. akselin keskipiste (nim.arvo)?**
(absoluuttinen): Reikäympyrän keskipiste (asetusarvo) koneistustason sivuakselilla. Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q262 Nimellishalkaisija?** Reikäympyrän halkaisijan likimääräinen sisäänsyöttö. Mitä pienempi reiän halkaisija on, sitä tarkemmin täytyy asetushalkaisija syöttää sisään. Sisäänsyöttöalue -0 ... 99999,9999
- ▶ **Q291 1. reijän napakoordinaattikulma?**
(absoluuttinen): Ensimmäisen porauskeskipisteen polaarikoordinaattikulma koneistustasossa. Sisäänsyöttöalue -360,0000 ... 360,0000
- ▶ **Q292 2. reijän napakoordinaattikulma?**
(absoluuttinen): Toisen porauskeskipisteen polaarikoordinaattikulma koneistustasossa. Sisäänsyöttöalue -360,0000 ... 360,0000
- ▶ **Q293 3. reijän napakoordinaattikulma?**
(absoluuttinen): Kolmannen porauskeskipisteen polaarikoordinaattikulma koneistustasossa. Sisäänsyöttöalue -360,0000 ... 360,0000
- ▶ **Q261 Mittauskorkeus kosk. akselilla?**
(absoluuttinen): Kosketusjärjestelmän kuulan keskipisteen (=kosketuspiste) koordinaatti, jolla mittauksen tulee tapahtua. Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999



Esimerkki

5 TCH PROBE 416 PERUSP. YMP. KESKIP.

Q273=+50 ;1. AKSELIN KESKIV.

Q274=+50 ;2. AKSELIN KESKIV.

Q262=90 ;NIMELLISHALKAISIA

- ▶ **Q260 VARMUUSKORKEUS ?** (absoluuttinen):
Kosketusakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q305 Numero taulukossa?:** Syötä peruspistetaulukon/nollapistetaulukon rivinumero, johon ohjaus tallentaa keskipisteen koordinaatit.
Koodista **Q303** riippuen ohjaus kirjoittaa sisäänsyöttöarvon peruspistetaulukon tai nollapistetaulukon:
Kun **Q303 = 1**, ohjaus kirjoittaa peruspistetaulukon. Jos muutos tehdään aktiiviseen peruspisteeseen, muutos tulee heti voimaan. Muuten tehdään sisäänsyöttö peruspistetaulukon asianomaiselle riville ilman automaattista aktivointia.
Kun **Q303 = 0** ohjaus kirjoittaa nollapistetaulukon. Nollapistettä ei aktivoida automaattisesti.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 9999
- ▶ **Q331 Uusi peruspiste pääakselille?**
(absoluuttinen): Pääakselin koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa määritetty reikäympyrän keskipiste. Perusasetus = 0.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q332 Uusi peruspiste sivuakselille?**
(absoluuttinen): Sivuaakselin koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa määritetty reikäympyrän keskipiste. Perusasetus = 0.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q303 Mitta-arvojen siirto (0,1)?:** Määrittele, tuleeko määritetty peruspiste tallentaa nollapistetaulukon vai peruspistetaulukon:
-1: Ei käytetä! Ohjaus syöttää sisään, jos vanhat NC-ohjelmat on luettu sisään (katso "Kaikille kosketustyökierroille yhteiset ominaisuudet peruspisteen asetuksessa", Sivut 100)
0: Määritetyn peruspisteen kirjoitus aktiiviseen nollapistetaulukon. Perusjärjestelmänä on aktiivinen työkappaleen koordinaatisto
1: Kirjoita määritetty peruspiste peruspistetaulukon. Perusjärjestelmänä on koneen koordinaatisto (REF-järjestelmä).

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

- ▶ **Q381 Kosketus TS-akselilla? (0/1):** Määrittele, tuleeko ohjauksen asettaa myös peruspiste kosketusakselilla:
0: Ei peruspisteen asetusta kosketusakselilla
1: Peruspisteen asetus kosketusakselilla
- ▶ **Q382 Kosketus TS: Koord. 1.Akselille?**
 (absoluuttinen): Koneistustason pääakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos **Q381** = 1.
 Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q383 Kosketus TS: Koord. 2.Akselille?**
 (absoluuttinen): Koneistustason sivuakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos **Q381** = 1.
 Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q384 Kosketus TS: Koord. 3.Akselille?**
 (absoluuttinen): Kosketusakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos **Q381** = 1.
 Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q333 Uusi peruspiste TS-akselille?**
 (absoluuttinen): Kosketusjärjestelmän koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa peruspiste.
 Perusasetus = 0.
 Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q460 VARMUUSRAJA ?** (inkrementaalinen):
 Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. **Q320** vaikuttaa lisäksi parametriin **SET_UP** (kosketusjärjestelmän taulukko) ja vain peruspisteen kosketuksessa kosketusakselilla.
 Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999

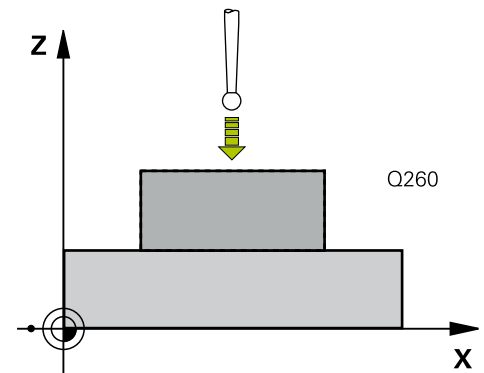
5.9 PERUSPISTE KOSKETUSAKSELI (Työkierto 417, DIN/ISO: G417, optio #17)

Käyttö

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

Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikottaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä (arvo sarakeesta **FMAX**) ja paikointuslogiikalla (katso "Kosketustyökiertojen käsittely", Sivu 40) ohjelmoituun kosketuspisteeseen **1**. Samalla ohjaus siirtää kosketusjärjestelmää varmuusetäisyyden verran positiivisen kosketusakselin suuntaan.
- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa kosketusakselin kosketuspisteeseen **1** ohjelmoituun koordinaattiin ja määrittää yksinkertaisella kosketuksella hetkellisaseman.
- 3 Lopuksi ohjaus paikottaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeuteen ja käsittelee määritetyn peruspisteen riippuen työkiertoparametreista **Q303** ja **Q305** (katso "Kaikille kosketustyökiertoille yhteiset ominaisuudet peruspisteen asetuksessa", Sivu 100) sekä tallentaa tosiarvot johdettujen Q-parametrien mukaan.



Parametrinumero	Merkitys
Q160	Mitatun pisteen todellisarvo

Ohjelmoinnissa huomioitavaa!

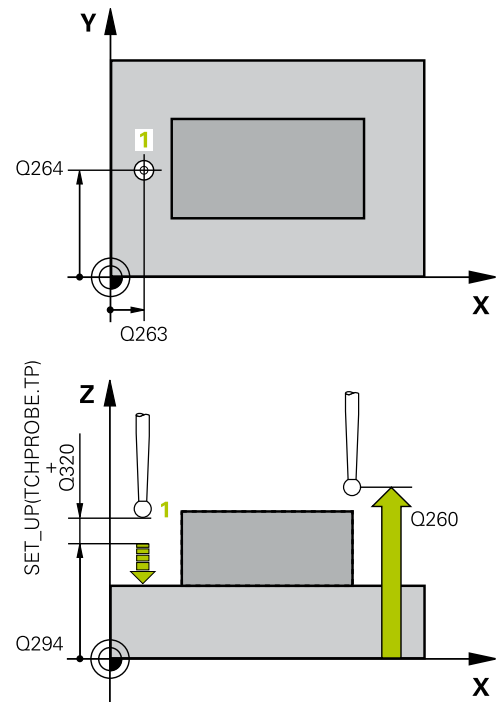
OHJE	
Huomaa törmäysvaara! Kosketustyökiertojen 400 ... 499 toteutuksen aikana ei saa olla aktivoituna koordinaattimuunnoksen työkiertoja. ▶ Älä aktivoi seuraavia työkiertoja ennen kosketusjärjestelmän työkiertojen käyttöä: työkierto 7 NOLLAPISTE, työkierto 8 PEILAUUS, työkierto 10 KAANTO, työkierto 11 MITTAKERROIN ja työkierto 26 MITTAKERR.(SUUNTA). ▶ Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen	

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.
- Ohjaus asettaa sen jälkeen peruspisteen tälle akselille.

Työkiertoparametrit



- ▶ **Q263 1. akselin 1. mittauspiste?** (absoluuttinen): Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason pääakselilla. Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q264 2. akselin 1. mittauspiste?** (absoluuttinen): Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason sivuakselilla. Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q294 3. akselin 1. mittauspiste?** (absoluuttinen): Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti kosketusjärjestelmän akselilla. Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q460 VARMUUSRAJA ?** (inkrementaalinen): Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys määrittely. **Q320** lisätään sarakkeeseen **SET_UP** (kosketusjärjestelmän taulukko). Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999
- ▶ **Q260 VARMUUSKORKEUS ?** (absoluuttinen): Kosketusakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q305 Numero taulukossa?:** Syötä peruspistetaulukon/nollapistetaulukon rivinnumero, johon ohjaus tallentaa koordinaatit. Jos **Q303 = 1:**, ohjaus kirjoittaa peruspistetaulukkoon. Jos muutos tehdään aktiiviseen peruspisteeseen, muutos tulee heti voimaan. Muuten tehdään sisäänsyöttö peruspistetaulukon asianomaiselle riville ilman automaattista aktivointia. Kun **Q303 = 0** ohjaus kirjoittaa nollapistetaulukkoon. Nollapistettä ei aktivoida automaattisesti. Sisäänsyöttöalue 0 ... 9999
- ▶ **Q333 Uusi peruspiste TS-akselille?** (absoluuttinen): Kosketusjärjestelmän koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa peruspiste. Perusasetus = 0. Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q303 Mitta-arvojen siirto (0,1)?:** Määrittele, tuleeko määritetty peruspiste tallentaa nollapistetaulukkoon vai peruspistetaulukkoon: **-1:** Ei käytetä! Ohjaus syöttää sisään, jos vanhat NC-ohjelmat on luettu sisään (katso "Kaikille kosketustyökierroille yhteiset ominaisuudet peruspisteen asetuksessa", Sivut 100) **0:** Määritetyn peruspisteen kirjoitus aktiiviseen nollapistetaulukkoon. Perusjärjestelmänä on aktiivinen työkappaleen koordinaatisto **1:** Kirjoita määritetty peruspiste peruspistetaulukkoon. Perusjärjestelmänä on koneen koordinaatisto (REF-järjestelmä).



Esimerkki

5 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

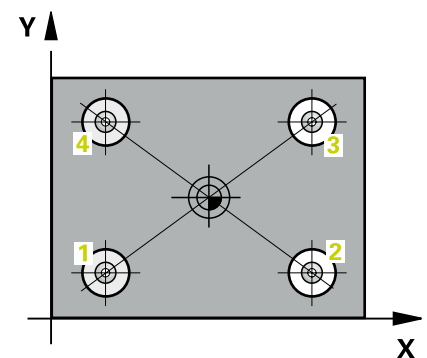
5.10 PERUSPISTE NELJÄN REIÄN KESKIPISTE (Työkierto 418, DIN/ISO: G418, optio 1#17)

Käyttö

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 pikaliikkeellä (arvo sarakkeesta **FMAX**) ja paikoituslogiikalla (katso "Kosketustyökiertojen käsittely", Sivu 40) ohjelmoituun ensimmäisen reiän keskipisteeseen **1**
- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisään syötettyyn 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 sisään syötettyyn mittauskorkeuteen ja määrittää toisen reiän keskipisteen neljän kosketuksen avulla.
- 5 Ohjaus toistaa liikkeitä **3** ja **4** reikiä varten.
- 6 Lopuksi ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeuteen ja käsittelee määritetyn peruspisteen riippuen työkiertoparametreista **Q303** ja (katso "Kaikille kosketustyökierroille yhteiset ominaisuudet peruspisteen asetuksessa", Sivu 100). Ohjaus laskee peruspisteeksi reikien keskipisteiden **1/3** ja **2/4** välisten yhdysviivojen leikkauspisteen ja tallentaa todellisarvot jäljempänä esitettäviin Q-parametreihin.
- 7 Tarvittaessa ohjaus määrittää vielä sen jälkeen kosketusakselin peruspisteen erillisellä kosketusliikkeellä



Parametrinumero	Merkitys
Q151	Leikkauspisteen todellisarvo pääakselilla
Q152	Leikkauspisteen todellisarvo sivuakselilla

Ohjelmoinnissa huomioitavaa!

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

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

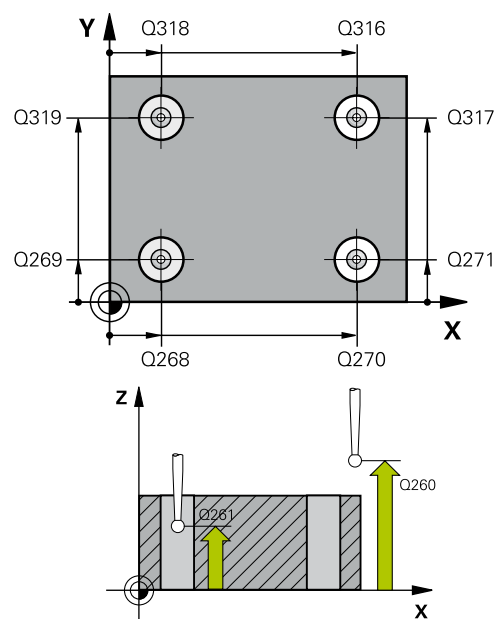
- ▶ Älä aktivoi seuraavia työkiertoja ennen kosketusjärjestelmän työkiertojen käyttöä: työkierto **7 NOLLAPISTE**, työkierto **8 PEILAUUS**, työkierto **10 KAANTO**, työkierto **11 MITTAKERROIN** ja **työkierto 26 MITTAKERR.(SUUNTA)**.
- ▶ Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.

Työkierroparametrit



- ▶ **Q268 1. reikä: 1. aks. keskipiste?**
(absoluuttinen): Ensimmäisen reiän keskipiste koneistustason pääakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q269 1. reikä: 2. akselin keskipiste?**
(absoluuttinen): Ensimmäisen reiän keskipiste koneistustason sivuakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q270 2. reikä: 1. akselin keskipiste?**
(absoluuttinen): Toisen reiän keskipiste koneistustason pääakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q271 2. reikä: 2. akselin keskipiste?**
(absoluuttinen): Toisen reiän keskipiste koneistustason sivuakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q316 3. reikä: 1. akselin keskipiste?**
(absoluuttinen): 3. reiän keskipiste koneistustason pääakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q317 3. reikä: 2. akselin keskipiste?**
(absoluuttinen): 3. reiän keskipiste koneistustason sivuakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q318 4. reikä: 1. akselin keskipiste?**
(absoluuttinen): 4. reiän keskipiste koneistustason pääakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q319 4. reikä: 2. akselin keskipiste?**
(absoluuttinen): 4. reiän keskipiste koneistustason sivuakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q261 Mittauskorkeus kosk.akselilla?**
(absoluuttinen): Kosketusjärjestelmän kuulan keskipisteen (=kosketuspiste) koordinaatti, jolla mittauksen tulee tapahtua.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q260 VARMUUSKORKEUS ?** (absoluuttinen):
Kosketusakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999



Esimerkki

5 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

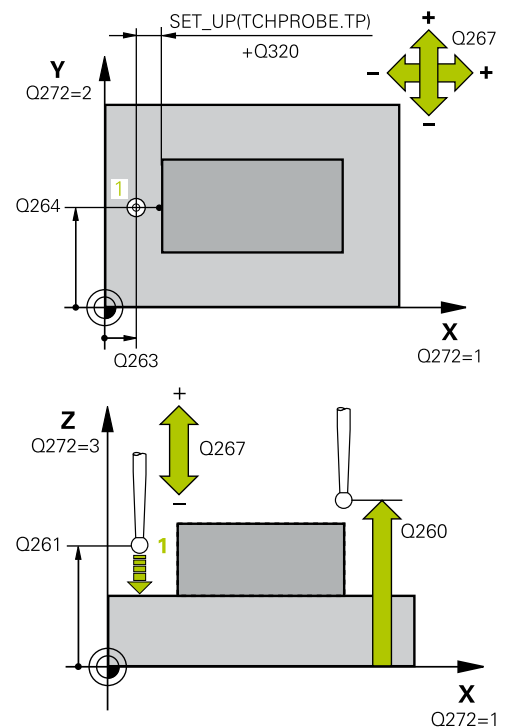
- ▶ **Q305 Numero taulukossa?:** Syötä peruspistetaulukon/nollapistetaulukon rivinumero, johon ohjaus tallentaa yhdysviivan leikkauspisteen koordinaatit.
Jos **Q303 = 1:**, ohjaus kirjoittaa peruspistetaulukkoon. Jos muutos tehdään aktiiviseen peruspisteeseen, muutos tulee heti voimaan. Muuten tehdään sisäänsyöttö peruspistetaulukon asianomaiselle riville ilman automaattista aktivointia.
Kun **Q303 = 0** ohjaus kirjoittaa nollapistetaulukkoon. Nollapistettä ei aktivoida automaattisesti.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 9999
- ▶ **Q331 Uusi peruspiste pääakselille?**
(absoluuttinen): Pääakselin koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa määritetty yhdysviivojen leikkauspiste. Perusasetus = 0.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q332 Uusi peruspiste sivuakselille?**
(absoluuttinen): Sivuaakselin koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa määritetty yhdysviivojen leikkauspiste. Perusasetus = 0.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q303 Mitta-arvojen siirto (0,1)?:** Määrittele, tuleeko määritetty peruspiste tallentaa nollapistetaulukkoon vai peruspistetaulukkoon:
-1: Ei käytetä! Ohjaus syöttää sisään, jos vanhat NC-ohjelmat on luettu sisään (katso "Kaikille kosketustyökierroille yhteiset ominaisuudet peruspisteen asetuksessa", Sivut 100)
0: Määritetyn peruspisteen kirjoitus aktiiviseen nollapistetaulukkoon. Perusjärjestelmänä on aktiivinen työkappaleen koordinaatisto
1: Kirjoita määritetty peruspiste peruspistetaulukkoon. Perusjärjestelmänä on koneen koordinaatisto (REF-järjestelmä).
- ▶ **Q381 Kosketus TS-akselilla? (0/1):** Määrittele, tuleeko ohjauksen asettaa myös peruspiste kosketusakselilla:
0: Ei peruspisteen asetusta kosketusakselilla
1: Peruspisteen asetusta kosketusakselilla

- ▶ **Q382 Kosketus TS: Koord. 1.Akselille?**
(absoluuttinen): Koneistustason pääakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos **Q381** = 1.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q383 Kosketus TS: Koord. 2.Akselille?**
(absoluuttinen): Koneistustason sivuakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos **Q381** = 1.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q384 Kosketus TS: Koord. 3.Akselille?**
(absoluuttinen): Kosketusakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos **Q381** = 1.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q333 Uusi peruspiste TS-akselille?**
(absoluuttinen): Kosketusjärjestelmän koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa peruspiste.
Perusasetus = 0.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999

Työkiertoparametrit



- ▶ **Q263 1. akselin 1. mittauspiste?** (absoluuttinen): Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason pääakselilla. Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q264 2. akselin 1. mittauspiste?** (absoluuttinen): Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason sivuakselilla. Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q261 Mittauskorkeus kosk.akselilla?** (absoluuttinen): Kosketusjärjestelmän kuulan keskipisteen (=kosketuspiste) koordinaatti, jolla mittauksen tulee tapahtua. Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q460 VARMUUSRAJA ?** (inkrementaalinen): Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys määrittely. **Q320** lisätään sarakkeeseen **SET_UP** (kosketusjärjestelmän taulukko). Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999
- ▶ **Q260 VARMUUSKORKEUS ?** (absoluuttinen): Kosketusakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q272 Mitt.akseli (1/2/3, 1=ref.aks.)?**: Sen koneistustason akseli, jossa mittaus suoritetaan:
1: Pääakseli = mittausakseli
2: Sivuakseli = mittausakseli
3: Kosketusakseli = mittausakseli



Esimerkki

5 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

Akselimäärittelykset

Aktiivinen kosketusakseli: Q272 = 3	Sen mukainen pääakseli: Q272 = 1	Sen mukainen sivuakseli: Q272 = 2
Z	X	Y
Y	Z	X
X	Y	Z

- ▶ **Q267 Liikesuunta 1 (+1=+ / -1=-):** Suunta, jonka mukaan kosketusjärjestelmän tulee ajaa työkappaleeseen:
-1: Liikesuunta negatiivinen
+1: Liikesuunta positiivinen

- ▶ **Q305 Numero taulukossa?:** Syötä peruspistetaulukon/nollapistetaulukon rivinumero, johon ohjaus tallentaa koordinaatit. Jos **Q303 = 1:**, ohjaus kirjoittaa peruspistetaulukkoon. Jos muutos tehdään aktiiviseen peruspisteeseen, muutos tulee heti voimaan. Muuten tehdään sisäänsyöttö peruspistetaulukon asianomaiselle riville ilman automaattista aktivointia. Kun **Q303 = 0** ohjaus kirjoittaa nollapistetaulukkoon. Nollapistettä ei aktivoida automaattisesti. Sisäänsyöttöalue 0 ... 9999
- ▶ **Q333 Uusi nollapiste?** (absoluuttinen): Koordinaatit, joihin ohjauksen tulee asettaa peruspiste. Perusasetus = 0. Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q303 Mitta-arvojen siirto (0,1)?:** Määrittele, tuleeko määritetty peruspiste tallentaa nollapistetaulukkoon vai peruspistetaulukkoon:
 - 1:** Ei käytetä! Ohjaus syöttää sisään, jos vanhat NC-ohjelmat on luettu sisään (katso "Kaikille kosketustyökierroille yhteiset ominaisuudet peruspisteen asetuksessa", Sivut 100)
 - 0:** Määritetyn peruspisteen kirjoitus aktiiviseen nollapistetaulukkoon. Perusjärjestelmänä on aktiivinen työkappaleen koordinaatisto
 - 1:** Kirjoita määritetty peruspiste peruspistetaulukkoon. Perusjärjestelmänä on koneen koordinaatisto (REF-järjestelmä).

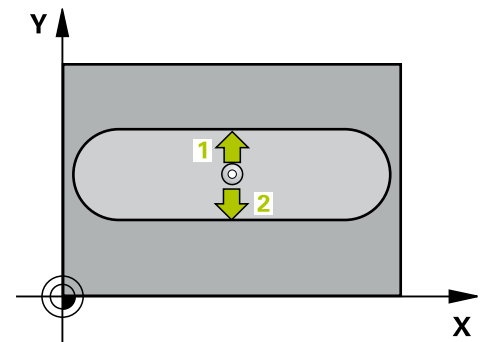
5.12 PERUSPISTE URAN KESKIPISTE (Työkierto 408, DIN/ISO: G408, optio #17)

Käyttö

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

Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikottaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä (arvo sarakkeesta **FMAX**) ja paikoituslogiikalla (katso "Kosketustyökiertojen käsittely", Sivu 40) kosketuspisteeseen **1**. Ohjaus laskee kosketuspisteet työkierron määrittelytiedoista ja varmuusetäisyyden sarakkeesta **SET_UP**. Kosketusjärjestelmätaulukon **ET_UP**
- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisään syötettyyn 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 Lopuksi ohjaus paikottaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeuteen ja käsittelee määritetyn peruspisteen riippuen työkiertoparametreista **Q303** ja **Q305** (katso "Kaikille kosketustyökiertoille yhteiset ominaisuudet peruspisteen asetuksessa", Sivu 100) sekä tallentaa tosiarvot johdettujen Q-parametrien mukaan.
- 5 Tarvittaessa ohjaus määrittää vielä sen jälkeen kosketusakselin peruspisteen erillisellä kosketusliikkeellä



Parametrinumero	Merkitys
Q166	Mitatun uran leveyden todellisarvo
Q157	Keskiakselin sijainnin todellisarvo

Ohjelmoinnissa huomioitavaa!

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

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

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

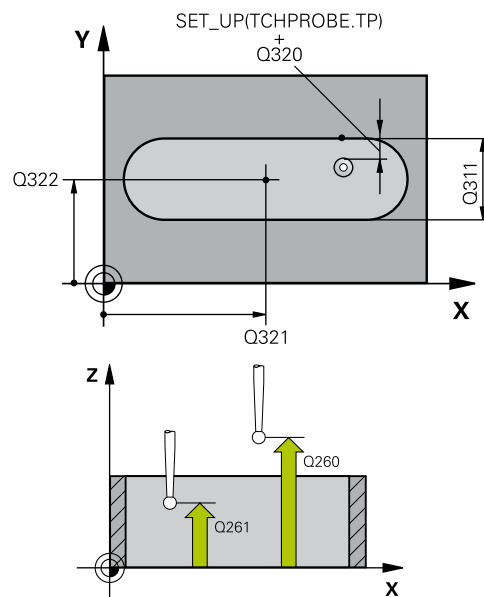
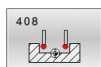
OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Välttääksesi kosketusjärjestelmän ja työkappaleen välisen törmäyksen määrittele uran leveys mieluummin liian **kapeaksi**. 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.

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

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



5 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	;VARMUUSETASYYS
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

- ▶ **Q405 Uusi nollapiste?** (absoluuttinen):
Mittausakselin koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa määritetty uran keskipiste. Perusasetus = 0.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q303 Mitta-arvojen siirto (0,1)?**: Määrittele, tuleeko määritetty peruspiste tallentaa peruspistetaulukkoon vai esiasetustaulukkoon:
0: Kirjoita määritetty peruspiste nollapistesiirroksi aktiiviseen nollapistetaulukkoon.
Perusjärjestelmänä on aktiivinen työkappaleen koordinaatisto
1: Kirjoita määritetty peruspiste peruspistetaulukkoon. Perusjärjestelmänä on koneen koordinaatisto (REF-järjestelmä).
- ▶ **Q381 Kosketus TS-akselilla? (0/1)**: Määrittele, tuleeko ohjauksen asettaa myös peruspiste kosketusakselilla:
0: Ei peruspisteen asetusta kosketusakselilla
1: Peruspisteen asetus kosketusakselilla
- ▶ **Q382 Kosketus TS: Koord. 1.Akselille?** (absoluuttinen): Koneistustason pääakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos **Q381** = 1.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q383 Kosketus TS: Koord. 2.Akselille?** (absoluuttinen): Koneistustason sivuakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos **Q381** = 1.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q384 Kosketus TS: Koord. 3.Akselille?** (absoluuttinen): Kosketusakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos **Q381** = 1.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q333 Uusi peruspiste TS-akselille?** (absoluuttinen): Kosketusjärjestelmän koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa peruspiste.
Perusasetus = 0.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999

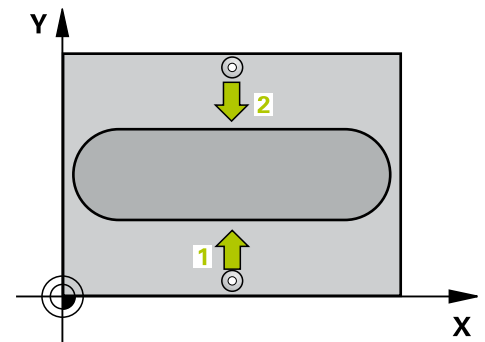
5.13 PERUSPISTE UUMAN KESKIPISTE (Työkierto 409, DIN/ISO: G409, optio #17)

Käyttö

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

Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä (arvo sarakkeesta **FMAX**) ja paikoituslogiikalla (katso "Kosketustyökierrojen käsittely", Sivu 40) kosketuspisteeseen **1**. Ohjaus laskee kosketuspisteet työkierron määrittelytiedoista ja varmuusetäisyyden sarakkeesta **SET_UP**. Kosketusjärjestelmätaulukon **ET_UP**
- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisään syötettyyn mittauskorkeuteen ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla (sarake **F**).
- 3 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa varmuuskorkeudella seuraavaan kosketuspisteeseen **2** ja toteuttaa tässä toisen kosketusliikkeen.
- 4 Lopuksi ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeuteen ja käsittelee määritetyn peruspisteen riippuen työkiertoparametreista **Q303** ja **Q305** (katso "Kaikille kosketustyökierroille yhteiset ominaisuudet peruspisteen asetuksessa", Sivu 100) sekä tallentaa tosiarvot johdettujen Q-parametrien mukaan.
- 5 Tarvittaessa ohjaus määrittää vielä sen jälkeen kosketusakselin peruspisteen erillisellä kosketusliikkeellä



Parametrinumero	Merkitys
Q166	Mitatun uuman leveyden todellisarvo
Q157	Keskiakselin sijainnin todellisarvo

Ohjelmoinnissa huomioitavaa!

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

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

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

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

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

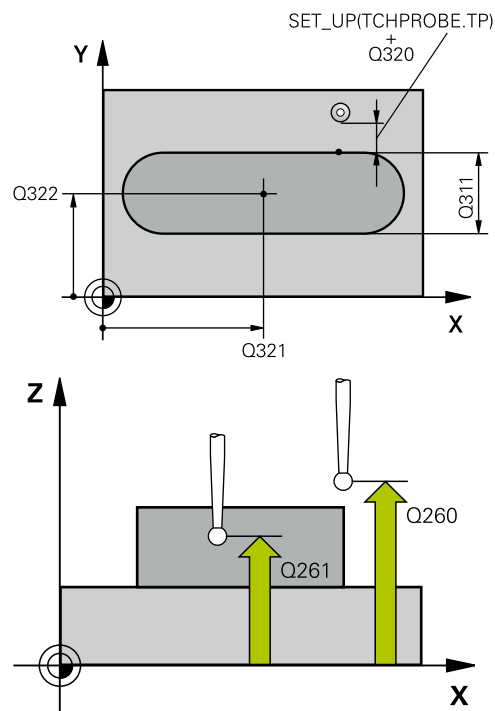
- ▶ Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.

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

Työkierroparametrit



- ▶ **Q321 1. AKSELIN KESKIVIIVA ?** (absoluuttinen):
Uuman keskipiste koneistustason pääakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q322 2. AKSELIN KESKIVIIVA ?** (absoluuttinen):
Uuman keskipiste koneistustason sivuakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q311 ASKELVÄLI?** (inkrementaalinen): Uuman
leveys riippumatta koneistustason sijainnista
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999
- ▶ **Q272 Mittausakseli (1=ens./2=toinen)?**: Sen
koneistustason akseli, jossa mittaus suoritetaan:
1: Pääakseli = mittausakseli
2: Sivuaakseli = mittausakseli
- ▶ **Q261 Mittauskorkeus kosk.akselilla?**
(absoluuttinen): Kosketusjärjestelmän kuulan
keskipisteen (=kosketuspiste) koordinaatti, jolla
mittauksen tulee tapahtua.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q460 VARMUUSRAJA ?** (inkrementaalinen):
Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen
lisäetäisyys määrittely. **Q320** lisätään sarakkeeseen
SET_UP (kosketusjärjestelmän taulukko).
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999
- ▶ **Q260 VARMUUSKORKEUS ?** (absoluuttinen):
Kosketusakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua
kosketusjärjestelmän ja työkalupaleen (kiinnittimen)
välinen törmäys.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q305 Numero taulukossa?**: Syötä
peruspistetaulukon/nollapistetaulukon rivinnumero,
johon ohjaus tallentaa keskipisteen koordinaatit.
Koodista **Q303** riippuen ohjaus kirjoittaa
sisäänsyöttöarvon peruspistetaulukkoon tai
nollapistetaulukkoon:
Kun **Q303 = 1**, ohjaus kirjoittaa
peruspistetaulukkoon. Jos muutos tehdään
aktiiviseen peruspisteeseen, muutos tulee
heti voimaan. Muuten tehdään sisäänsyöttö
peruspistetaulukon asianomaiselle riville ilman
automaattista aktivointia.
Kun **Q303 = 0** ohjaus kirjoittaa
nollapistetaulukkoon. Nollapistettä ei aktivoida
automaattisesti.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 9999
- ▶ **Q405 Uusi nollapiste?** (absoluuttinen):
Mittausakselin koordinaatti, johon ohjauksen tulee
asettaa määritetty uuman keskipiste. Perusasetus
= 0.
Sisäänsyöttöalue -99999,9999 ... 99999,9999

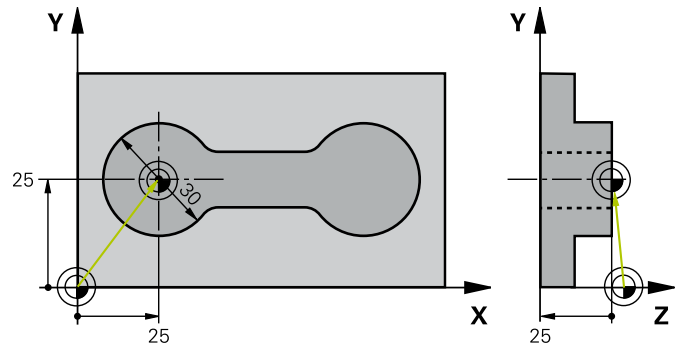


Esimerkki

5 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

- ▶ **Q303 Mitta-arvojen siirto (0,1)?:** Määrittele, tuleeko määritetty peruspiste tallentaa peruspistetaulukkoon vai esiasetustaulukkoon:
0: Kirjoita määritetty peruspiste nollapistesiirroksi aktiiviseen nollapistetaulukkoon.
 Perusjärjestelmänä on aktiivinen työkappaleen koordinaatisto
1: Kirjoita määritetty peruspiste peruspistetaulukkoon. Perusjärjestelmänä on koneen koordinaatisto (REF-järjestelmä).
- ▶ **Q381 Kosketus TS-akselilla? (0/1):** Määrittele, tuleeko ohjauksen asettaa myös peruspiste kosketusakselilla:
0: Ei peruspisteen asetusta kosketusakselilla
1: Peruspisteen asetus kosketusakselilla
- ▶ **Q382 Kosketus TS: Koord. 1.Akselille?**
 (absoluuttinen): Koneistustason pääakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos **Q381** = 1.
 Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q383 Kosketus TS: Koord. 2.Akselille?**
 (absoluuttinen): Koneistustason sivuakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos **Q381** = 1.
 Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q384 Kosketus TS: Koord. 3.Akselille?**
 (absoluuttinen): Kosketusakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos **Q381** = 1.
 Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q333 Uusi peruspiste TS-akselille?**
 (absoluuttinen): Kosketusjärjestelmän koordinaatti, johon ohjauksen tulee asettaa peruspiste.
 Perusasetus = 0.
 Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999

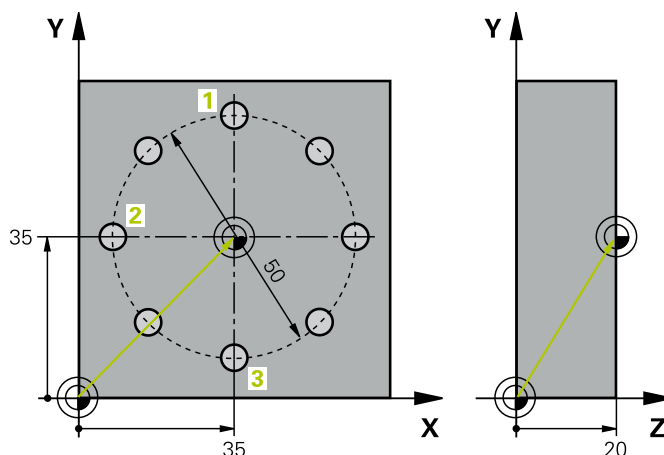
5.14 Esimerkki: Peruspisteen asetus työkappaleen yläpinnalle ja ympyräsegmentin keskelle



0 BEGIN PGM CYC413 MM	
1 TOOL CALL 69 Z	
2 TCH PROBE 413 PERUSP. YMP. ULKOP.	
Q321=+25 ;1. AKSELIN KESKIV.	Ympyrän keskipiste: X-koordinaatti
Q322=+25 ;2. AKSELIN KESKIV.	Ympyrän keskipiste: Y-koordinaatti
Q262=30 ;NIMELLISHALKAISIJ	Ympyrän halkaisija
Q325=+90 ;LAHTOKULMA	1. kosketuspisteen polaarikoordinaattikulma
Q247=+45 ;KULMA-ASKEL	Kulma-askel kosketuspisteiden 2 ... 4 laskennalle
Q261=-5 ;MITTAUSKORKEUS	Kosketusjärjestelmän koordinaatti, jolla mittaus tapahtuu
Q320=2 ;VARMUUSETAISYYS	Varmuusetäisyys sarakkeen SET_UP lisäksi
Q260=+10 ;VARMUUSKORKEUS	Korkeus, jolla kosketusjärjestelmän akseli voi liikkua ilman törmäystä
Q301=0 ;AJO VARM.KORKEUDELE	Mittauspisteiden välillä ei ajeta varmuuskorkeuteen
Q305=0 ;NUMERO TAULUKOSSA	Näytön asetus
Q331=+0 ;PERUSPISTE	X-näyttö asetukseen 0
Q332=+10 ;PERUSPISTE	Y-näyttö asetukseen 10
Q303=+0 ;MITTA-ARVOJEN SIIRTO	Ilman toimintoa, koska näyttö on asetettava
Q381=1 ;KOSKETUS TS-AKSELI	Myös peruspisteen asetus kosketusakselilla
Q382=+25 ;1.KOORD. TS-AKSELIL.	Kosketuspisteen X-koordinaatti
Q383=+25 ;2.KOORD. TS-AKSELIL.	Kosketuspisteen Y-koordinaatti
Q384=+25 ;3.KOORD. TS-AKSELIL.	Kosketuspisteen Z-koordinaatti
Q333=+0 ;PERUSPISTE	Z-näyttö asetukseen 0
Q423=4 ;LKM KOSK.PISTEISTA	Ympyrän mittaus neljällä kosketuksella
Q365=0 ;LIIKETYYPPI	Mittauspisteiden välinen ajo ympyrärataa
3 CALL PGM 35K47	Koneistusohjelman kutsu
4 END PGM CYC413 MM	

5.15 Esimerkki: Peruspisteen asetus työkappaleen yläpinnalle ja reikäympyrän keskelle

Mitattu reikäympyrän keskipiste tulee kirjoittaa peruspistetaulukkaan myöhempää käyttöä varten.



0 BEGIN PGM CYC416 MM	
1 TOOL CALL 69 Z	
2 TCH POBE 417 TS-AKS. PERUSPISTE	Työkierron määrittely peruspisteen asetukseen kosketusakselilla
Q263=+7,5 ;1. AKSELIN 1. PISTE	Kosketuspiste: X-koordinaatti
Q264=+7,5 ;2. AKSELIN 1. PISTE	Kosketuspiste: Y-koordinaatti
Q294=+25 ;3. AKSELIN 1. PISTE	Kosketuspiste: Z-koordinaatti
Q320=0 ;VARMUUSETAISYYS	Varmuusetäisyys sarakkeen SET_UP lisäksi
Q260=+50 ;VARMUUSKORKEUS	Korkeus, jolla kosketusjärjestelmän akseli voi liikkua ilman törmäystä
Q305=1 ;NUMERO TAULUKOSSA	Kirjoita Z-koordinaatti riville 1
Q333=+0 ;PERUSPISTE	Kosketusjärjestelmäkselin asetus 0
Q303=+1 ;MITTA-ARVOJEN SIIRTO	Tallenna laskettu peruspiste koneen kiinteässä koordinaatistossa (REF-järjestelmä) peruspistetaulukkaan RESET.PR
3 TCH PROBE 416 PERUSP. YMP. KESKIP.	
Q273=+35 ;1. AKSELIN KESKIV.	Reikäympyrän keskipiste: X-koordinaatti
Q274=+35 ;2. AKSELIN KESKIV.	Reikäympyrän keskipiste: Y-koordinaatti
Q262=50 ;NIMELLISHALKAISIA	Reikäympyrän halkaisija
Q291=+90 ;1. REIJAN KULMA	1. reiän keskipisteen polaarikoordinaattikulma 1
Q292=+180 ;2. REIJAN KULMA	2. reiän keskipisteen polaarikoordinaattikulma 2
Q293=+270 ;3. REIJAN KULMA	3. reiän keskipisteen polaarikoordinaattikulma 3
Q261=+15 ;MITTAUSKORKEUS	Kosketusjärjestelmän koordinaatti, jolla mittaus tapahtuu
Q260=+10 ;VARMUUSKORKEUS	Korkeus, jolla kosketusjärjestelmän akseli voi liikkua ilman törmäystä
Q305=1 ;NUMERO TAULUKOSSA	Kirjoita reikäympyrän keskipiste (X ja Y) riville 1
Q331=+0 ;PERUSPISTE	
Q332=+0 ;PERUSPISTE	

Kosketustyökierrot: Peruspisteen automaattinen määrittäminen | Esimerkki: Peruspisteen asetus työkappaleen yläpinnalle ja reikäympyrän keskelle

Q303=+1	;MITTA-ARVOJEN SIIRTO	Tallenna laskettu peruspiste koneen kiinteässä koordinaatistossa (REF-järjestelmä) peruspistetaulukkoon RESET.PR
Q381=0	;KOSKETUS TS-AKSELI	Ei peruspisteen asetusta kosketusakselilla
Q382=+0	;1.KOORD. TS-AKSELIL.	Ei toimintoa
Q383=+0	;2.KOORD. TS-AKSELIL.	Ei toimintoa
Q384=+0	;3.KOORD. TS-AKSELIL.	Ei toimintoa
Q333=+0	;PERUSPISTE	Ei toimintoa
Q320=0	;VARMUUSETAISYYS.	Varmuusetäisyys sarakkeen SET_UP lisäksi
4 CYCL DEF 247	PERUSPISTE ASETUS	Aktivoi uusi peruspiste työkierrolla 247
Q339=1	;PERUSPISTEEN NUMERO	
6 CALL PGM 35KLZ		Koneistusohjelman kutsu
7 END PGM CYC416 MM		

6

**Kosketustyökierrot:
Työkappaleen
automaattinen
valvonta**

6.1 Perusteet

Yleiskuvaus



Koneen valmistajan tulee etukäteen valmistella ohjaus työskentelyyn 3D-kosketusjärjestelmillä.
HEIDENHAIN vastaa kosketustyökierrojen toiminnasta vain, jos käytetään HEIDENHAIN-kosketusjärjestelmää.

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Kosketustyökierrojen **400 ... 499** toteutuksen aikana ei saa olla aktivoituna koordinaattimuunnoksen työkiertoja.

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

Ohjaus sisältää kaksitoista työkiertoa, joilla työkappale voidaan mitata automaattisesti:

Ohjelmanäp- pään	Työkierto	Sivu
	PERUSTASO (Työkierto 0, DIN/ISO: G400, optio #17) ■ Koordinaatin mittauss valittavalla akselilla	162
	PERUSPISTE Polaarinen (Työkierto 1, optio #17) ■ Piste mittauss ■ Kosketussuunta kulman avulla	163
	KULMAN MITTAUS (Työkierto 420, DIN/ISO: G420, optio #17) ■ Kulman mittauss koneistustasossa	165
	REIÄN MITTAUS (Työkierto 421, DIN/ISO: G421, optio #17) ■ Reiän sijainnin mittauss ■ Reiän halkaisijan mittauss ■ Tarvittaessa asetus- ja oloarvovertailu	168
	YMPYRÄN ULKOPUOLINEN MITTAUS (Työkierto 422, DIN/ISO: G422, optio #17) ■ Ympyränmuotoisen tapin sijainnin mittauss ■ Ympyränmuotoisen tapin halkaisijan mittauss ■ Tarvittaessa asetus- ja oloarvovertailu	172
	SUORAKULMATASON SISÄPUOLINEN MITTAUS (Työkierto 423, DIN/ISO: G423, optio #17) ■ Suorakulmataskun sijainnin mittauss ■ Suorakulmataskun pituuden ja leveyden mittauss ■ Tarvittaessa asetus- ja oloarvovertailu	177

Ohjelmanäp- päin	Työkierro	Sivu
	SUORAKULMATAPIN ULKOPUOLINEN MITTAUS (Työkierro 424, DIN/ISO: G424, optio #17) ■ Suorakulmatapin sijainnin mittaus ■ Suorakulmatapin pituuden ja leveyden mittaus ■ Tarvittaessa asetus- ja oloarvovertailu	181
	LEVEYDEN SISÄPUOLINEN MITTAUS (Työkierro 425, DIN/ISO: G425, optio #17) ■ Uran sijainnin mittaus ■ Uran leveyden mittaus ■ Tarvittaessa asetus- ja oloarvovertailu	184
	UUMAN ULKOPUOLINEN MITTAUS (Työkierro 426, DIN/ISO: G426, optio #17) ■ Uuman sijainnin mittaus ■ Uuman leveyden mittaus ■ Tarvittaessa asetus- ja oloarvovertailu	187
	KOORDINAATIN MITTAUS (Työkierro 427, DIN/ISO: G427, optio #17) ■ Valittavan akselin mielivaltaisen koordinaatin mittaus ■ Tarvittaessa asetus- ja oloarvovertailu	190
	REIKÄKAAREN MITTAUS (Työkierro 430, DIN/ISO: G430, optio #17) ■ Reikäympyrän keskipisteen mittaus ■ Reikäympyrän halkaisijan mittaus ■ Tarvittaessa asetus- ja oloarvovertailu	193
	TASON MITTAUS (Työkierro 431, DIN/ISO: G431, optio #17) ■ Tason kulman mittaus kolmen pisteen avulla	196

Mittaustulosten kirjaus

Ohjaus voi laatia pöytäkirjan kaikista työkierroista, joilla työkappaleita mitataan automaattisesti (poikkeukset: **0** ja **1**). Voit määritellä kussakin kosketustyökierrossa, 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.



Kun haluat lähettää mittausprotokollan tiedonsiirtoliitännän kautta, käytä HEIDENHAIN-tiedonsiirto-ohjelmistoa TNCremo.

Esimerkki: Pöytäkirjatiedosto kosketustyökierrolle **421**:

Mittauspöytäkirja Kosketustyökierro 421 Reiän mittaus

Päiväys: 30-06-2005

Kellonaika: 6:55:04

Mittausohjelma: TNC:\GEH35712\CHECK1.H

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

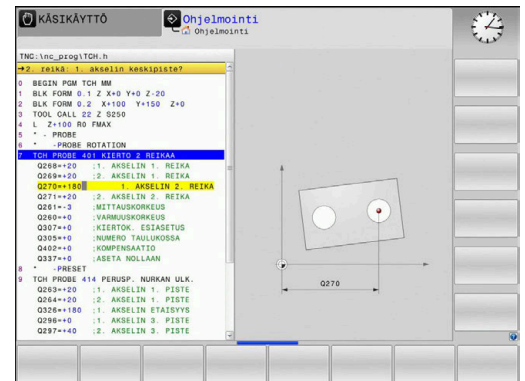
Muut mittaustulokset: Mittauskorkeus:	-5.0000
---------------------------------------	---------

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 (katso kuvaa oikealla). Tässä kirkastaustaiset tulosparametrit liittyvät kuhunkin sisäänsyöttöparametriin.



Mittauksen tila

Muutamissa työkiertoissa voit ottaa näyttöön yleisesti vaikuttavien Q-parametrien **Q180 ... Q182** mittaustiloja koskevia tietoja.

Mittaustila	Parametriarvo
Mittausarvot ovat toleranssin sisäpuolella	Q180 = 1
Jälkityö tarpeellinen	Q181 = 1
Hylky	Q182 = 1

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 työkiertoissa 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).

Työkaluvalvonta

Joissakin työkappaleen tarkastuksen työkiirroissa voidaan määritellä, että ohjaus suorittaa toleranssivalvontaa. Tällöin ohjaus valvoo,

- Tuleeko työkalun säteen arvot korjata asetusravosta (arvo **Q16x**) määritettyjen poikkeamien perusteella.
- onko poikkeama asetusravosta (arvo **Q16x**) suurempi kuin työkalun rikkotoleranssin arvo.

Työkalun korjaus

Alkuehdot:

- Aktiivinen työkalutaulukko
- Työkalunvalvonnan on oltava päällä työkiirroissa: Syötä sisään parametrille **Q330** eri suuri arvo kuin 0 tai työkalun nimi. Työkalun nimi määritellään ohjelmanäppäimen avulla. Ohjaus ei näytä enää oikealla puolipistettä.



- 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 viittaat parametrissa **Q330** jyrsintätyökaluun, vastaavat arvot korvataan seuraavasti: ohjaus korjaa pääsääntöisesti työkalutaulukon sarakkeessa DR olevan työkalun säteen myös silloin, kun mitattu poikkeama on esiasetetun toleranssin sisäpuolella. Jälkityön tarpeellisuus voidaan kysyä NC-ohjelmassa parametrin **Q181** avulla (**Q181=1**: Jälkityö tarpeellinen).

Kun haluat korjata indeksoidun työkalun automaattisesti työkalun nimen avulla, ohjelmoi seuraavasti:

- **QSO** = "TYÖKALUN NIMI"
- **FN18: SYSREAD Q0 = ID990 NR10 IDX0**; kohdassa **IDX** määritellään **QS**-parametrin numero
- **Q0** = **Q0** + 0.2; Perustyökalun numeroindeksin täydennys
- Työkiirroissa: **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 työkalunumerossa)

Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja Asetus, NC-ohjelmien testaus 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 siirrettyssä ja/tai kierrettyssä/käännetyssä - koordinaatistossa.

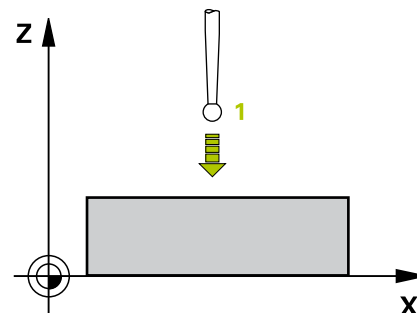
6.2 PERUSTASO (Työkierto 0, DIN/ISO: G400, optio #17)

Käyttö

Kosketustyökierto määrittää työkappaleen mielivaltaisen aseman valittavassa 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**). 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 parametrisarjoissa ohjaus ei huomioi kosketusvarren pituutta eikä sädettä.



Ohjelmoinnissa huomioitavaa!

OHJE

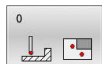
Huomaa törmäysvaara!

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



- **PARAMETRINUMERO TULOKSELLE ?**: Syötä sisään sen Q-parametrin numero, jolle koordinaattiarvo osoitetaan. Sisäänsyöttöalue 0 ... 1999
- **KOSKETUS-AKSELI/KOSKETUS-SUUNTA?**: Syötä sisään kosketusakseli akselinvalintapainikkeen tai aakkosnäppäimistön ja akselisuunnan etumerkin avulla. Vahvista näppäimellä **ENT**. Kaikkien NC-akselien sisäänsyöttöalue
- **PAIKOITUS-ASETUSARVO ?**: Syötä sisään kaikki kosketusjärjestelmän esipaikoituksen vaatimat koordinaatit akselinvalintapainikkeiden tai aakkosnäppäimistön avulla. Sisäänsyöttöalue -99999,9999 ... 99999,9999
- Päätä sisäänsyöttö: Paina näppäintä **ENT**

Esimerkki

67 TCH PROBE 0.0 NOLLATASO Q5 X-

68 TCH PROBE 0.1 X+5 Y+0 Z-5

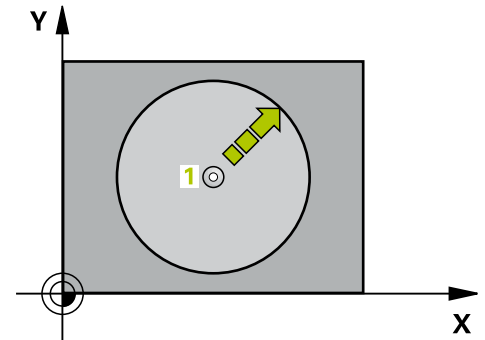
6.3 PERUSPISTE Polaarinen (Työkierto 1, optio #17)

Käyttö

Kosketustyökierto **1** määrittää työkappaleen mielivaltaisen aseman mielivaltaisessa kosketussuunnassa.

Työkierron kulku

- 1 Kosketusjärjestelmä liikkuu 3D-liikkeellä pikaliikkeellä (arvo sarakeesta **FMAX**) työkierrossa määritellyn 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



Ohjelmoinnissa huomioitavaa!

OHJE

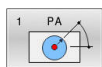
Huomaa törmäysvaara!

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



- ▶ **Kosketusakseli?**: Syötä sisään kosketusakseli akselinvalintapainikkeen tai aakkosnäppäimistön avulla. Vahvista näppäimellä **ENT**.
Sisäänsyöttöalue **X, Y** tai **Z**
- ▶ **Kosketuskulma?**: Kulma sen kosketusakselin suhteen, jossa kosketusjärjestelmä liikkuu.
Sisäänsyöttöalue -180,0000 ... 180,0000
- ▶ **PAIKOITUS-ASETUSARVO ?**: Syötä sisään kaikki kosketusjärjestelmän esipaikoituksen vaatimat koordinaatit akselinvalintapainikkeiden tai aakkosnäppäimistön avulla.
Sisäänsyöttöalue -99999,9999 ... 99999,9999
- ▶ Päätä sisäänsyöttö: Paina näppäintä **ENT**

Esimerkki

67 TCH PROBE 1.0 NAPAPISTE

68 TCH PROBE 1.1 X KULMA: +30

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

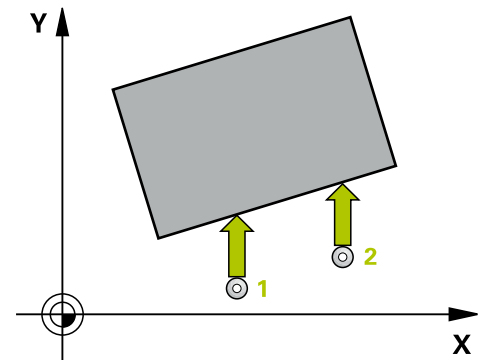
6.4 KULMAN MITTAUS (Työkierto 420, DIN/ISO: G420, optio #17)

Käyttö

Kosketustyökierto **420** määrittää mielivaltaisen suoran ja koneistustason pääakselin välisen kulman.

Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikottaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä (arvo sarakeesta **FMAX**) ja paikoituslogiikalla (katso "Kosketustyökiertojen käsittely", Sivu 40) ohjelmoituun kosketuspisteeseen **1**. Parametrin **Q320, SET_UP** ja kosketuskuulan säteen summa huomioidaan jokaiseen kosketussuuntaan koskettamisen yhteydessä. Kosketuskuulan keskipistettä siirretään tämän verran kosketuspisteestä kosketussuuntaa vastaan, kun kosketusliike käynnistyy.
- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisään syötettyyn mittauskorkeuteen ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla (sarake **F**).
- 3 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa seuraavaan kosketuspisteeseen **2** ja toteuttaa tässä toisen kosketusliikkeen.
- 4 Ohjaus paikottaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeuteen ja tallentaa lasketun kulman seuraavaan parametriin:



Parametrinumero	Merkitys
Q150	Mitattava kulma koneistustason pääakselin suhteen

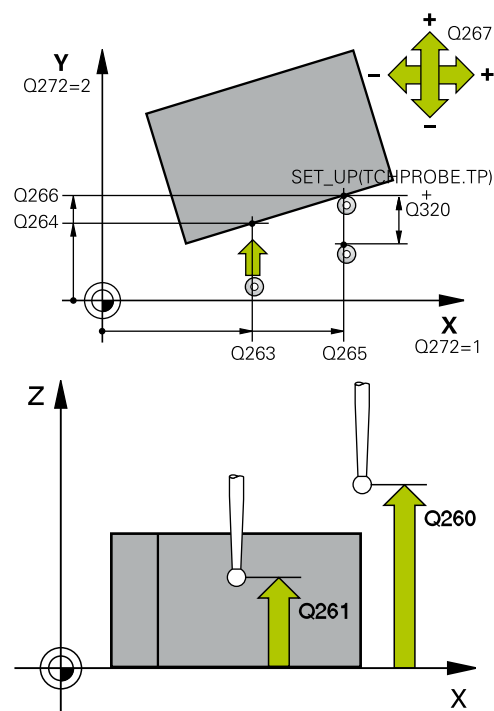
Ohjelmoinnissa huomioitavaa!

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.
- Jos kosketusakseli on määritelty samaksi kuin mittausakseli, kulma voidaan mitata 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**.

Työkiertoparametrit



- ▶ **Q263 1. akselin 1. mittauspiste?** (absoluuttinen):
Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti
koneistustason pääakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q264 2. akselin 1. mittauspiste?** (absoluuttinen):
Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti
koneistustason sivuakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q265 1. akselin 2. mittauspiste?** (absoluuttinen):
Toisen kosketuspisteen koordinaatti
koneistustason pääakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999,9999 ... 99999,9999
- ▶ **Q266 2. akselin 2. mittauspiste?** (absoluuttinen):
Toisen kosketuspisteen koordinaatti
koneistustason sivuakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999,9999 ... 99999,9999
- ▶ **Q272 Mitt. akseli (1/2/3, 1=ref. aks.)?**: Sen
koneistustason akseli, jossa mittaus suoritetaan:
1: Pääakseli = mittausakseli
2: Sivuaakseli = mittausakseli
3: Kosketusakseli = mittausakseli
- ▶ **Q267 Liikesuunta 1 (+1=+ / -1=-)?**: Suunta,
jonka mukaan kosketusjärjestelmän tulee ajaa
työkappaleeseen:
-1: Liikesuunta negatiivinen
+1: Liikesuunta positiivinen
- ▶ **Q261 Mittauskorkeus kosk. akselilla?**
(absoluuttinen): Kosketusjärjestelmän kuulan
keskipisteen (=kosketuspiste) koordinaatti, jolla
mittauksen tulee tapahtua.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q460 VARMUUSRAJA ?** (inkrementaalinen):
Mittauspisteen ja kosketuskuulan välinen
lisäetäisyys. Kosketusliike käynnistyy myös
koskettamalla työkalun suuntaan määrän,
joka on parametriasetuksen **Q320, SET_UP** ja
kosketuskuulan säteen summa.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999
- ▶ **Q260 VARMUUSKORKEUS ?** (absoluuttinen):
Kosketusakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua
kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen)
välinen törmäys.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999



Esimerkki

5 TCH PROBE 420 KULMAN MITTAUS	
Q263=+10	;1. AKSELIN 1. PISTE
Q264=+10	;2. AKSELIN 1. PISTE
Q229=+15	;1. AKSELIN 2. PISTE
Q296=+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

- ▶ **Q301 Ajo varmuuskorkeudelle (0/1)?**: Asetus, joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan mittauspisteiden välillä:
 - 0**: Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella
 - 1**: Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella
- ▶ **Q281 Mittausprotokolla (0/1/2)?**: Määrittele, tuleeko ohjauksen laatia mittauspöytäkirja:
 - 0**: Ei mittauspöytäkirjan laadintaa
 - 1**: Mittauspöytäkirjan laadinta: ohjaus tallentaa **pöytäkirjatiedoston TCHPR420.TXT** samaan kansioon, jossa on myös asianomainen NC-ohjelma.
 - 2**: Keskeytä ohjelmanajo ja tulosta mittausprotokolla ohjauksen näytölle. (Voit jatkaa NC-ohjelmaa sen jälkeen **NC-käynnistyksellä**).

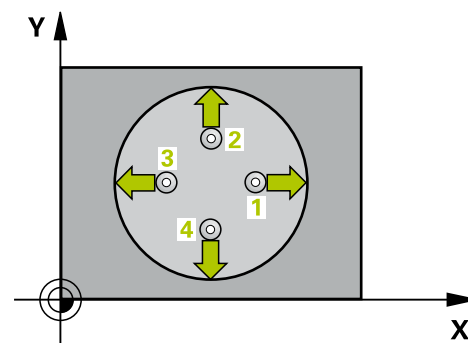
6.5 REIÄN MITTAUS (Työkierro 421, DIN/ISO: G421, optio #17)

Käyttö

Kosketusjärjestelmän työkierro **421** määrittää reiän (ympyrätaskun) keskipisteen ja halkaisijan. Jos työkierrossa määritellään vastaavat toleranssiarvot, ohjaus suorittaa asetusarvo/todellisarvo-verailun ja tallentaa poikkeamat järjestelmäparametreihin.

Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikottaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä (arvo sarakeesta **FMAX**) ja paikoituslogiikalla (katso "Kosketustyökierrojen käsittely", Sivu 40) kosketuspisteeseen **1**. Ohjaus laskee kosketuspisteet työkierron määrittelytiedoista ja varmuusetäisyyden kosketusjärjestelmän taulukon sarakeesta SET_UP.
- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisään syötettyyn 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 paikottaa 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:



Parametrinumero	Merkitys
Q151	Keskipisteen todellisarvo pääakselilla
Q152	Keskipisteen todellisarvo sivuakselilla
Q153	Halkaisijan todellisarvo
Q161	Poikkeama pääakselin keskipisteestä
Q162	Poikkeama sivuakselin keskipisteestä
Q163	Halkaisijan poikkeama

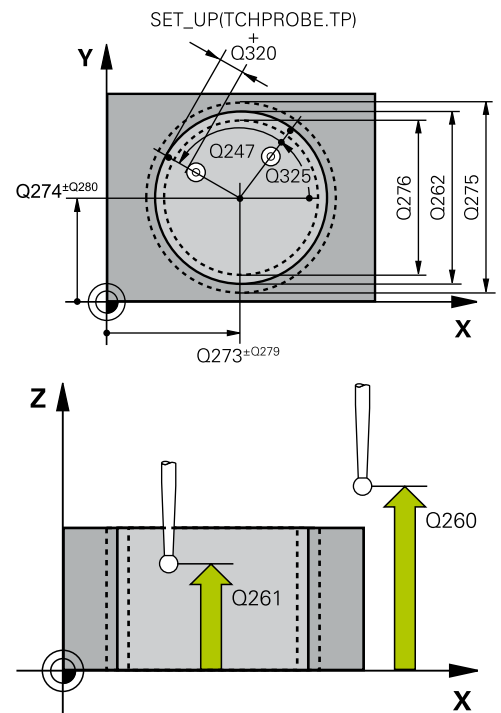
Ohjelmoinnissa huomioitavaa!

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.
- Mitä pienemmäksi kulma-askel ohjelmoidaan, sitä epätarkemmin ohjaus laskee reiän mitat. Pienin sisäänsyöttöarvo: 5°.
- 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



- ▶ **Q273 1. akselin keskipiste (nim.arvo)?**
(absoluuttinen): Reiän keskipiste koneistustason pääakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999,9999 ... 99999,9999
- ▶ **Q274 2. akselin keskipiste (nim.arvo)?**
(absoluuttinen): Reiän keskipiste koneistustason sivuakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999,9999 ... 99999,9999
- ▶ **Q262 Nimellishalkaisija?:** Syötä reiän likimääräinen halkaisija.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999
- ▶ **Q325 LÄHTÖKULMA ?** (absoluuttinen):
Koneistustason pääakselin ja ensimmäisen kosketuspisteen välinen kulma.
Sisäänsyöttöalue -360,000 ... 360,000
- ▶ **Q247 KULMA-ASKEL ?** (inkrementaalinen):
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°.
Sisäänsyöttöalue -120,000 ... 120,000



- ▶ **Q261 Mittauskorkeus kosk. akselilla?**
(absoluuttinen): Kosketusjärjestelmän kuulan keskipisteen (=kosketuspiste) koordinaatti, jolla mittauksen tulee tapahtua.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q460 VARMUUSRAJA ?** (inkrementaalinen):
Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys määrittely. **Q320** lisätään sarakkeeseen **SET_UP** (kosketusjärjestelmän taulukko).
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999.9999
- ▶ **Q260 VARMUUSKORKEUS ?** (absoluuttinen):
Kosketusakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q301 Ajo varmuuskorkeudelle (0/1)?**: Asetus, joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan mittauspisteiden välillä:
0: Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella
1: Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella
- ▶ **Q275 Maksimiraja reijän kokoa varten?**: Reiän suurin sallittu halkaisija (ympyrätasku).
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999.9999
- ▶ **Q276 Minimiraja kokoa varten ?**: Reiän pienin sallittu halkaisija (ympyrätasku).
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999.9999
- ▶ **Q279 1. akselin keskip. toleranssi?**: Sallittu sijaintipoikkeama koneistustason pääakselilla.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999.9999
- ▶ **Q280 2. akselin keskip. toleranssi?**: Sallittu sijaintipoikkeama koneistustason sivuakselilla.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999.9999
- ▶ **Q281 Mittausprotokolla (0/1/2)?**: Määrittele, tuleeko ohjauksen laatia mittauspöytäkirja:
0: Ei mittauspöytäkirjan laadintaa
1: Mittauspöytäkirjan laadinta: ohjaus sijoittaa **pöytäkirjatiedoston TCHPR424.TXT** pääsääntöisesti siihen hakemistoon, jossa on myös asianomainen NC-ohjelma.
2: Keskeytä ohjelmanajo ja tulosta mittauspöytäkirja ohjauksen näytölle. NC-ohjelman jatkaminen **NC-käynnistyksellä**
- ▶ **Q309 Ohj. seis toleranssivirheellä?**: Asetus, tuleeko ohjauksen keskeyttää ohjelmanajo toleranssiylityksellä ja antaa virheilmoitus:
0: Ei ohjelmanajon keskeytystä, ei virheilmoituksen lähetystä
1: Ohjelmanajon keskeytys, virheilmoituksen lähetys

Esimerkki

5 TCH PROBE 421 REIJAN MITTAUS	
Q273=+50	;1. AKSELIN KESKIV.
Q274=+50	;2. AKSELIN KESKIV.
Q262=75	;NIMELLISHALKAISIIJA
Q325=+0	;LAHTOKULMA
Q247=+60	;KULMA-ASKEL
Q261=-5	;MITTAUSKORKEUS
Q320=0	;VARMUUSETAISYYS
Q260=+20	;VARMUUSKORKEUS
Q301=1	;AJO VARM.KORKEUDELLE
Q275=75,12	;MAKSIMIRAJA
Q276=74,95	;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

- ▶ **Q330 Työkalu valvontaa varten?:** Määrittää, tuleeko ohjauksen suorittaa valvonta (katso "Työkaluvalvonta", Sivut 160). vaihtoehtoinen työkalun nimi enintään 16 merkillä
0: Valvonta ei aktiivinen
>0: Sen työkalun numero tai nimi, jolla ohjaus on suorittanut koneistuksen. Sinulla on mahdollisuus vastaanottaa työkalu suoraan työkalutaulukosta ohjelmanäppäimen avulla.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 999999,9
- ▶ **Q423 Anzahl Antastungen Ebene (4/3)?:** Asetus, tuleeko ohjauksen mitata ympyrä kolmella vai neljällä kosketuksella:
4: Käytetään 4 mittauspistettä (standardiasetus)
3: Käytetään 3 mittauspistettä
- ▶ **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
- ▶ 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.

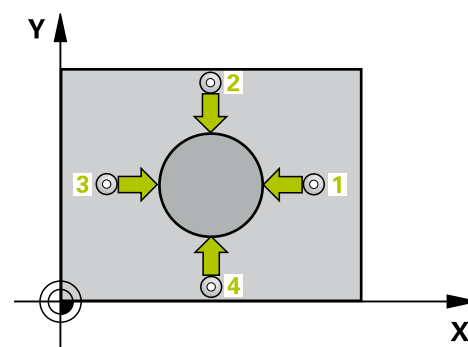
6.6 YMPYRÄN ULKOPUOLINEN MITTAUS (Työkierro 422, DIN/ISO: G422, optio #17)

Käyttö

Kosketusjärjestelmän työkierro **422** määrittää ympyrätapin keskipisteen ja halkaisijan. Jos työkierrossa määritellään vastaavat toleranssiarvot, ohjaus suorittaa asetusarvo/todellisarvo-verailun ja tallentaa poikkeamat järjestelmäparametreihin.

Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä (arvo sarakeesta **FMAX**) ja paikoituslogiikalla (katso "Kosketustyökierrojen käsittely", Sivu 40) kosketuspisteeseen **1**. Ohjaus laskee kosketuspisteet työkierron määrittelytiedoista ja varmuusetäisyyden sarakeesta **SET_UP**. Kosketusjärjestelmätaulukon **ET_UP**
- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisään syötettyyn 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:



Parametrinumero	Merkitys
Q151	Keskipisteen todellisarvo pääakselilla
Q152	Keskipisteen todellisarvo sivuakselilla
Q153	Halkaisijan todellisarvo
Q161	Poikkeama pääakselin keskipisteestä
Q162	Poikkeama sivuakselin keskipisteestä
Q163	Halkaisijan poikkeama

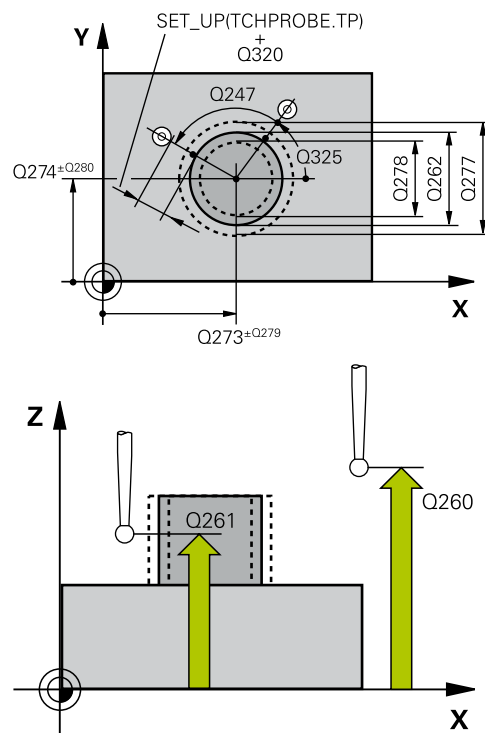
Ohjelmoinnissa huomioitavaa!

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.
- Mitä pienemmäksi kulma-askel ohjelmoidaan, sitä epätarkemmin ohjaus laskee reiän mitat. Pienin sisäänsyöttöarvo: 5°.
- 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



- ▶ **Q2731. akselin keskipiste (nim.arvo)?**
(absoluuttinen): Tapin keskipiste koneistustason pääakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999,9999 ... 99999,9999
- ▶ **Q2742. akselin keskipiste (nim.arvo)?**
(absoluuttinen): Tapin keskipiste koneistustason sivuakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999,9999 ... 99999,9999
- ▶ **Q262 Nimellishalkaisija?** Syötä tapin halkaisija.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999
- ▶ **Q325 LÄHTÖKULMA ?** (absoluuttinen):
Koneistustason pääakselin ja ensimmäisen kosketuspisteen välinen kulma.
Sisäänsyöttöalue -360,000 ... 360,000
- ▶ **Q247 KULMA-ASKEL ?** (inkrementaalinen):
Kahden mittauspisteen välinen kulma, kulma-askelen etumerkki määrää koneistussuunnan (- = myötäpäivään). Jos mittaat ympyränkaaria täysiympyrän asemesta, käytä pienempiä kulma-askeleita kuin 90°.
Sisäänsyöttöalue -120,0000 ... 120,0000
- ▶ **Q261 Mittauskorkeus kosk. akselilla?**
(absoluuttinen): Kosketusjärjestelmän kuulan keskipisteen (=kosketuspiste) koordinaatti, jolla mittauksen tulee tapahtua.
Sisäänsyöttöalue -99999,9999 ... 99999,9999
- ▶ **Q460 VARMUUSRAJA ?** (inkrementaalinen):
Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys määrittely. **Q320** lisätään sarakkeeseen **SET_UP** (kosketusjärjestelmän taulukko).
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999
- ▶ **Q260 VARMUUSKORKEUS ?** (absoluuttinen):
Kosketusakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys.
Sisäänsyöttöalue -99999,9999 ... 99999,9999
- ▶ **Q301 Ajo varmuuskorkeudelle (0/1)?**: Asetus, joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan mittauspisteiden välillä:
0: Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella
1: Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella



Esimerkki

5 TCH PROBE 422 YMP. ULKOP. MITTAUS

Q273=+50	;1. AKSELIN KESKIV.
Q274=+50	;2. AKSELIN KESKIV.
Q262=75	;NIMELLISHALKAISIIJA
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

- ▶ **Q277 Maksimiraja tapin kokoa varten?:** Tapin suurin sallittu halkaisija.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999
- ▶ **Q278 Minimiraja tapin kokoa varten?:** Tapin pienin sallittu halkaisija.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999
- ▶ **Q279 1. akselin keskip. toleranssi?:** Sallittu sijaintipoikkeama koneistustason pääakselilla.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999
- ▶ **Q280 2. akselin keskip. toleranssi?:** Sallittu sijaintipoikkeama koneistustason sivuakselilla.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999
- ▶ **Q281 Mittausprotokolla (0/1/2)?:** Määrittele, tulee ohjauksen laatia mittauspöytäkirja:
0: Ei mittauspöytäkirjan laadintaa
1: Mittauspöytäkirjan laadinta: ohjaus tallentaa **pöytäkirjatiedoston TCHPR422.TXT** samaan kansioon, jossa on myös asianomainen NC-ohjelma.
2: Keskeytä ohjelmanajo ja tulosta mittauspöytäkirja ohjauksen näytölle. NC-ohjelman jatkaminen **NC-käynnistyksellä**
- ▶ **Q309 Ohj. seis toleranssivirheellä?:** Asetus, tulee ohjauksen keskeyttää ohjelmanajo toleranssiylityksellä ja antaa virheilmoitus:
0: Ei ohjelmanajon keskeytystä, ei virheilmoituksen lähetystä
1: Ohjelmanajon keskeytys, virheilmoituksen lähetys
- ▶ **Q330 Työkalu valvontaa varten?:** Määrittää, tulee ohjauksen suorittaa työkalunvalvonta (katso "Työkaluvalvonta", Sivut 160).
0: Valvonta ei aktiivinen
>0: Työkalun numero työkalutaulukossa TOOL.T
Sisäänsyöttöalue 0 ... 32767,9, vaihtoehtoinen työkalun nimi enintään 16 merkillä
- ▶ **Q423 Anzahl Antastungen Ebene (4/3)?:** Asetus, tulee ohjauksen mitata ympyrä kolmella vai neljällä kosketuksella:
4: Käytetään 4 mittauspistettä (standardiasetus)
3: Käytetään 3 mittauspistettä

Q279=0,05 ;	1.KESKIP. TOLERANSSI
Q280=0,05 ;	2.KESKIP. TOLERANSSI
Q281=1 ;	MITTAUSPROTOKOLLA
Q309=0 ;	OHJ. SEIS TOL.VIRH.
Q330=0 ;	TYÖKALU
Q423=4 ;	LKM KOSK.PISTEISTA
Q365=1 ;	LIIKETYYPPI
Q498=0 ;	REVERSE TOOL
Q531=0 ;	ASETUSKULMA

- ▶ **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
- ▶ 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.

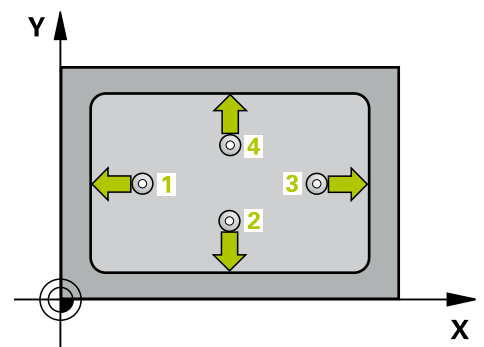
6.7 SUORAKULMATASON SISÄPUOLINEN MITTAUS (Työkierto 423, DIN/ISO: G423, optio #17)

Käyttö

Kosketustyökierto **423** määrittää suorakulmataskun keskipisteen, pituuden ja leveyden. Jos työkierrossa määritellään vastaavat toleranssiarvot, ohjaus suorittaa asetusarvo/todellisarvo-verailun ja tallentaa poikkeamat järjestelmäparametreihin.

Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä (arvo sarakeesta **FMAX**) ja paikoituslogiikalla (katso "Kosketustyökiertojen käsittely", Sivu 40) kosketuspisteeseen **1**. Ohjaus laskee kosketuspisteet työkierron määrittelytiedoista ja varmuusetäisyyden sarakeesta **SET_UP**. Kosketusjärjestelmätaulukon **ET_UP**
- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisään syötettyyn 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 Lopuksi ohjaus palauttaa kosketusjärjestelmän varmuuskorkeuteen ja tallentaa todellisarvot sekä poikkeamat seuraaviin Q-parametreihin:

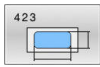


Parametrinumero	Merkitys
Q151	Keskipisteen todellisarvo pääakselilla
Q152	Keskipisteen todellisarvo sivuakselilla
Q154	Sivun pituuden todellisarvo pääakselilla
Q155	Sivun pituuden todellisarvo sivuakselilla
Q161	Poikkeama pääakselin keskipisteestä
Q162	Poikkeama sivuakselin keskipisteestä
Q164	Sivun pituuden poikkeama pääakselilla
Q165	Sivun pituuden poikkeama sivuakselilla

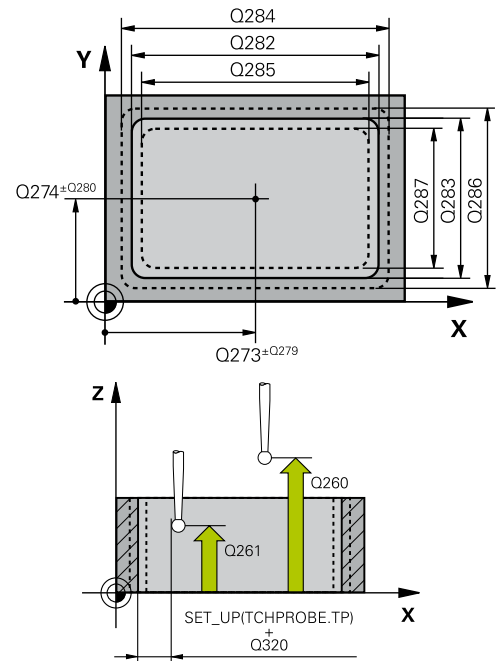
Ohjelmoinnissa huomioitavaa!

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.
- 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.

Työkiertoparametrit



- ▶ **Q273 1. akselin keskipiste (nim.arvo)?**
(absoluuttinen): Taskun keskipiste koneistustason pääakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999,9999 ... 99999,9999
- ▶ **Q274 2. akselin keskipiste (nim.arvo)?**
(absoluuttinen): Taskun keskipiste koneistustason sivuakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999,9999 ... 99999,9999
- ▶ **Q282 1. sivun pituus (nimellisarvo)?**: Taskun pituus, samansuuntainen koneistustason pääakselin kanssa.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999
- ▶ **Q283 2. sivun pituus (nimellisarvo)?**: Taskun pituus, samansuuntainen koneistustason sivuakselin kanssa.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999
- ▶ **Q261 Mittauskorkeus kosk. akselilla?**
(absoluuttinen): Kosketusjärjestelmän kuulan keskipisteen (=kosketuspiste) koordinaatti, jolla mittauksen tulee tapahtua.
Sisäänsyöttöalue -99999,9999 ... 99999,9999
- ▶ **Q460 VARMUUSRAJA ?** (inkrementaalinen):
Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys määrittely. **Q320** lisätään sarakkeeseen **SET_UP** (kosketusjärjestelmän taulukko).
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999
- ▶ **Q260 VARMUUSKORKEUS ?** (absoluuttinen):
Kosketusakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys.
Sisäänsyöttöalue -99999,9999 ... 99999,9999
- ▶ **Q301 Ajo varmuuskorkeudelle (0/1)?**: Asetus, joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan mittauspisteiden välillä:
0: Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella
1: Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella
- ▶ **Q284 Maks.raja 1. sivun pituudelle?**: Taskun suurin sallittu pituus.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999
- ▶ **Q285 Minimiraja 1. sivun pituudelle?**: Taskun suurin sallittu pituus.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999
- ▶ **Q286 Maksimiraja 2. sivun pituudelle?**: Taskun suurin sallittu leveys.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999
- ▶ **Q287 Minimiraja 2. sivun pituudelle?**: Taskun pienin sallittu pituus.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999



Esimerkki

5 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

- ▶ **Q279 1. akselin keskip. toleranssi?:** Sallittu sijaintipoikkeama koneistustason pääakselilla. Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999
- ▶ **Q280 2. akselin keskip. toleranssi?:** Sallittu sijaintipoikkeama koneistustason sivuakselilla. Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999
- ▶ **Q281 Mittausprotokolla (0/1/2)?:** Määrittele, tuleeeko ohjauksen laatia mittauspöytäkirja:
0: Ei mittauspöytäkirjan laadintaa
1: Mittauspöytäkirjan laadinta: ohjaus tallentaa **pöytäkirjatiedoston TCHPR423.TXT** samaan kansioon, jossa on myös asianomainen NC-ohjelma.
2: Keskeytä ohjelmanajo ja tulosta mittauspöytäkirja ohjauksen näytölle. NC-ohjelman jatkaminen **NC-käynnistyksellä**
- ▶ **Q309 Ohj. seis toleranssivirheellä?:** Asetus, tuleeeko ohjauksen keskeyttää ohjelmanajo toleranssiylityksellä ja antaa virheilmoitus:
0: Ei ohjelmanajon keskeytystä, ei virheilmoituksen lähetystä
1: Ohjelmanajon keskeytys, virheilmoituksen lähetys
- ▶ **Q330 Työkalu valvontaa varten?:** Määrittää, tuleeeko ohjauksen suorittaa työkalunvalvonta (katso "Työkaluvalvonta", Sivu 160).
0: Valvonta ei aktiivinen
>0: Työkalun numero työkalutaulukossa TOOL.T
 Sisäänsyöttöalue 0 ... 32767,9, vaihtoehtoinen työkalun nimi enintään 16 merkillä

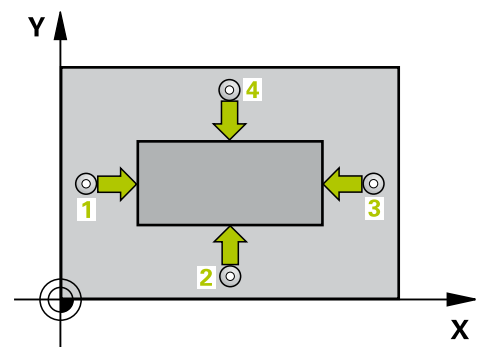
6.8 SUORAKULMATAPIN ULKOPUOLINEN MITTAUS (Työkierto 424, DIN/ISO: G424, optio #17)

Käyttö

Kosketustyökierto **424** määrittää suorakulmatapin keskipisteen, pituuden ja leveyden. Jos työkierrossa määritellään vastaavat toleranssiarvot, ohjaus suorittaa asetusarvo/todellisarvo-verailun ja tallentaa poikkeamat järjestelmäparametreihin.

Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä (arvo sarakeesta **FMAX**) ja paikoituslogiikalla (katso "Kosketustyökiertojen käsittely", Sivu 40) kosketuspisteeseen **1**. Ohjaus laskee kosketuspisteet työkierron määrittelytiedoista ja varmuusetäisyyden sarakeesta **SET_UP**. Kosketusjärjestelmätaulukon **ET_UP**
- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisään syötettyyn 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 Lopuksi ohjaus palauttaa kosketusjärjestelmän varmuuskorkeuteen ja tallentaa todellisarvot sekä poikkeamat seuraaviin Q-parametreihin:



Parametrinumero	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

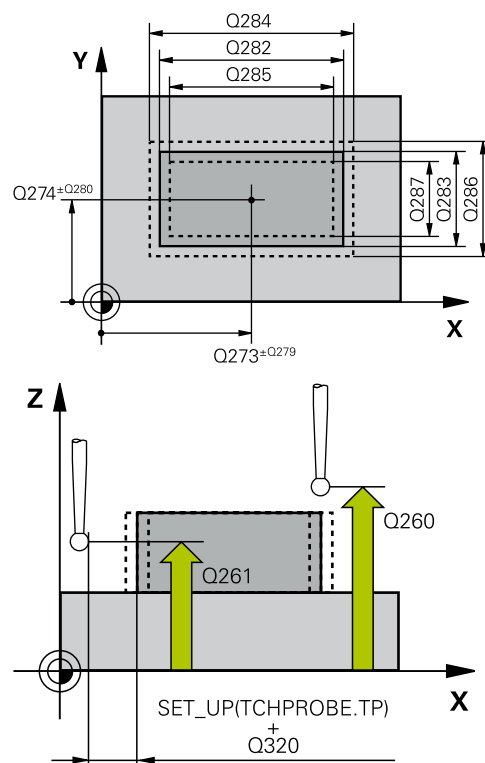
Ohjelmoinnissa huomiotavaa!

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.
- Työkalunvalvonta riippuu ensimmäisen sivun pituuden poikkeamasta.

Työkiertoparametrit



- ▶ **Q2731. akselin keskipiste (nim.arvo)?**
(absoluuttinen): Tapin keskipiste koneistustason pääakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999,9999 ... 99999,9999
- ▶ **Q2742. akselin keskipiste (nim.arvo)?**
(absoluuttinen): Tapin keskipiste koneistustason sivuakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999,9999 ... 99999,9999
- ▶ **Q282 1. sivun pituus (nimellisarvo)?**: Tapin pituus, samansuuntainen koneistustason pääakselin kanssa.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999
- ▶ **Q283 2. sivun pituus (nimellisarvo)?**: Tapin pituus, samansuuntainen koneistustason sivuakselin kanssa.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999
- ▶ **Q261 Mittauskorkeus kosk. akselilla?**
(absoluuttinen): Kosketusjärjestelmän kuulan keskipisteen (=kosketuspiste) koordinaatti, jolla mittauksen tulee tapahtua.
Sisäänsyöttöalue -99999,9999 ... 99999,9999
- ▶ **Q460 VARMUUSRAJA ?** (inkrementaalinen):
Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys määrittely. **Q320** lisätään sarakkeeseen **SET_UP** (kosketusjärjestelmän taulukko).
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999
- ▶ **Q260 VARMUUSKORKEUS ?** (absoluuttinen):
Kosketusakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys.
Sisäänsyöttöalue -99999,9999 ... 99999,9999
- ▶ **Q301 Ajo varmuuskorkeudelle (0/1)?**: Asetus, joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan mittauspisteiden välillä:
0: Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella
1: Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella
- ▶ **Q284 Maks.raja 1. sivun pituudelle?**: Tapin suurin sallittu pituus.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999
- ▶ **Q285 Minimiraja 1. sivun pituudelle?**: Tapin pienin sallittu pituus.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999



Esimerkki

5 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

- ▶ **Q286 Maksimiraja 2. sivun pituudelle?:** Tapin suurin sallittu leveys.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999
- ▶ **Q287 Minimiraja 2. sivun pituudelle?:** Tapin pienin sallittu leveys.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999
- ▶ **Q279 1. akselin keskip. toleranssi?:** Sallittu sijaintipoikkeama koneistustason pääakselilla.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999
- ▶ **Q280 2. akselin keskip. toleranssi?:** Sallittu sijaintipoikkeama koneistustason sivuakselilla.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999
- ▶ **Q281 Mittausprotokolla (0/1/2)?:** Määrittele, tulee ohjauksen laatia mittauspöytäkirja:
0: Ei mittauspöytäkirjan laadintaa
1: Mittauspöytäkirjan laadinta: ohjaus sijoittaa **pöytäkirjatiedoston TCHPR424.TXT** samaan kansioon, jossa on myös .h-tiedosto.
2: Keskeytä ohjelmanajo ja tulosta mittauspöytäkirja ohjauksen näytölle. NC-ohjelman jatkaminen **NC-käynnistyksellä**
- ▶ **Q309 Ohj. seis toleranssivirheellä?:** Asetus, tulee ohjauksen keskeyttää ohjelmanajo toleranssiylityksellä ja antaa virheilmoitus:
0: Ei ohjelmanajon keskeytystä, ei virheilmoituksen lähetystä
1: Ohjelmanajon keskeytys, virheilmoituksen lähetys
- ▶ **Q330 Työkalu valvontaa varten?:** Määrittää, tulee ohjauksen suorittaa valvonta (katso "Työkaluvalvonta", Sivu 160). vaihtoehtoinen työkalun nimi enintään 16 merkillä
0: Valvonta ei aktiivinen
>0: Sen työkalun numero tai nimi, jolla ohjaus on suorittanut koneistuksen. Sinulla on mahdollisuus vastaanottaa työkalu suoraan työkalutaulukosta ohjelmanäppäimen avulla.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 999999,9

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 ;TYÖKALU

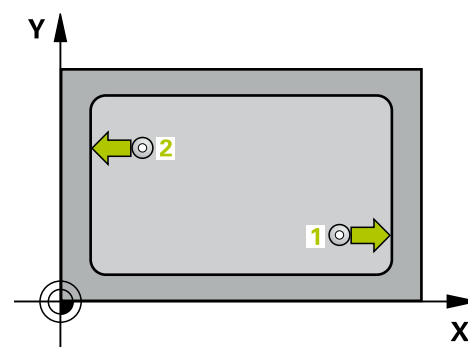
6.9 LEVEYDEN SISÄPUOLINEN MITTAUS (Työkierro 425, DIN/ISO: G425, optio #17)

Käyttö

Kosketustyökierro **425** määrittää uran (taskun) sijainnin ja leveyden. Jos työkierrossa määritellään vastaavat toleranssiarvot, ohjaus suorittaa asetusarvo/todellisarvo-verailun ja tallentaa poikkeaman Q-parametriin.

Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä (arvo sarakkeesta **FMAX**) ja paikoituslogiikalla "Kosketustyökierrojen käsittely" kosketuspisteeseen **1**. Ohjaus laskee kosketuspisteet työkierron määrittelytiedoista ja varmuusetäisyyden sarakkeesta **SET_UP**. Kosketusjärjestelmätaulukon **ET_UP**
- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisään syötettyyn 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 kosketusjärjestelmän (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:



Parametrinumero	Merkitys
Q156	Mitattavan pituuden todellisarvo
Q157	Keskiakselin sijainnin todellisarvo
Q166	Mitattavan pituuden poikkeama

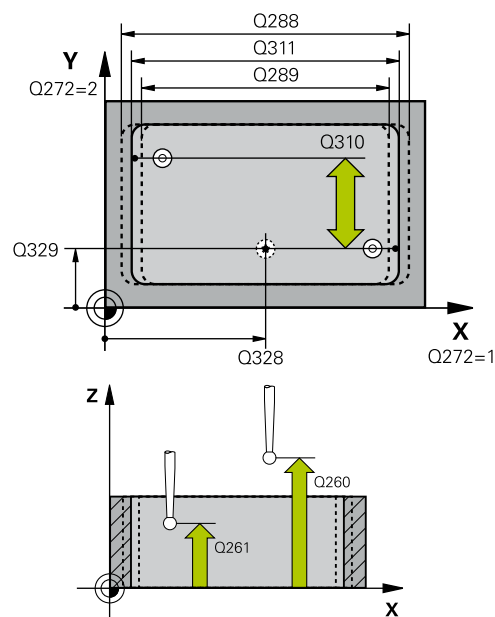
Ohjelmoinnissa huomioitavaa!

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.

Työkiertoparametrit



- ▶ **Q328 1. AKSELIN ALOITUSPISTE ?** (absoluuttinen):
Kosketusliikkeen alkupiste koneistustason
pääakselilla
Sisäänsyöttöalue -99999,9999 ... 99999,9999
- ▶ **Q328 2. AKSELIN ALOITUSPISTE ?** (absoluuttinen):
Kosketusliikkeen alkupiste koneistustason
sivuakselilla
Sisäänsyöttöalue -99999,9999 ... 99999,9999
- ▶ **Q310 Siirto 2. mittaukselle (+/-)?**
(inkrementaalinen): Arvo, jolla
kosketusjärjestelmää siirretään ennen toista
mittausta. Jos syötät sisään 0, ohjaus ei siirrä
kosketusjärjestelmää.
Sisäänsyöttöalue -99999,9999 ... 99999,9999
- ▶ **Q272 Mittausakseli (1=ens./2=toinen)?**: Sen
koneistustason akseli, jossa mittaus suoritetaan:
1: Pääakseli = mittausakseli
2: Sivuaakseli = mittausakseli
- ▶ **Q261 Mittauskorkeus kosk.akselilla?**
(absoluuttinen): Kosketusjärjestelmän kuulan
keskipisteen (=kosketuspiste) koordinaatti, jolla
mittauksen tulee tapahtua.
Sisäänsyöttöalue -99999,9999 ... 99999,9999
- ▶ **Q260 VARMUUSKORKEUS ?** (absoluuttinen):
Kosketusakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua
kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen)
välinen törmäys.
Sisäänsyöttöalue -99999,9999 ... 99999,9999
- ▶ **Q311 Nimellispituus?** : Mitattavan pituuden
asetusarvo.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999
- ▶ **Q288 Maksimiraja mittaustulokselle?**: Suurin
sallittu pituus.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999
- ▶ **Q289 Minimiraja mittaustulokselle?**: Pienin
sallittu pituus.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999
- ▶ **Q281 Mittausprotokolla (0/1/2)?**: Määrittelee,
tuleeko ohjauksen laatia mittauspöytäkirja:
0: Ei mittauspöytäkirjan laadintaa
1: Mittauspöytäkirjan laadinta: ohjaus sijoittaa
pöytäkirjatiedoston TCHPR425.TXT samaan
kansioon, jossa on myös .h-tiedosto.
2: Keskeytä ohjelmanajo ja tulosta
mittauspöytäkirja ohjauksen näytölle. NC-ohjelman
jatkamisen **NC-käynnistyksellä**



Esimerkki

5 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

- ▶ **Q309 Ohj. seis toleranssivirheellä?:** Asetus, tuleeko ohjauksen keskeyttää ohjelmanajo toleranssiylityksellä ja antaa virheilmoitus:
0: Ei ohjelmanajon keskeytystä, ei virheilmoituksen lähetystä
1: Ohjelmanajon keskeytys, virheilmoituksen lähetys
- ▶ **Q330 Työkalu valvontaa varten?:** Määrittää, tuleeko ohjauksen suorittaa valvonta (katso "Työkaluvalvonta", Sivu 160). vaihtoehtoinen työkalun nimi enintään 16 merkillä
0: Valvonta ei aktiivinen
>0: Sen työkalun numero tai nimi, jolla ohjaus on suorittanut koneistuksen. Sinulla on mahdollisuus vastaanottaa työkalu suoraan työkalutaulukosta ohjelmanäppäimen avulla.
 Sisäänsyöttöalue 0 ... 999999,9
- ▶ **Q460 VARMUUSRAJA ?** (inkrementaalinen): Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. **Q320** vaikuttaa lisäksi parametriin **SET_UP** (kosketusjärjestelmän taulukko) ja vain peruspisteen kosketuksessa kosketusakselilla.
 Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999
- ▶ **Q301 Ajo varmuuskorkeudelle (0/1)?:** Asetus, joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan mittauspisteiden välillä:
0: Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella
1: Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella

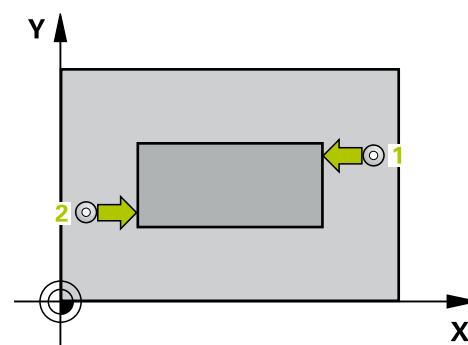
6.10 UUMAN ULKOPUOLINEN MITTAUS (Työkierto 426, DIN/ISO: G426, optio #17)

Käyttö

Kosketustyökierto **426** määrittää uuman sijainnin ja leveyden. Jos työkierrossa määritellään vastaavat toleranssiarvot, ohjaus suorittaa asetusarvo/todellisarvo-verailun ja tallentaa poikkeamat Q-parametreihin.

Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä (arvo sarakeesta **FMAX**) ja paikoituslogiikalla (katso "Kosketustyökiertojen käsittely", Sivu 40) kosketuspisteeseen **1**. Ohjaus laskee kosketuspisteet työkierron määrittelytiedoista ja varmuusetäisyyden sarakeesta **SET_UP**. Kosketusjärjestelmätaulukon **ET_UP**
- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisään syötettyyn mittauskorkeuteen ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla (sarake **F**). 1. Ensimmäinen kosketus tapahtuu aina ohjelmoidun akselin negatiiviseen suuntaan.
- 3 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa varmuuskorkeudella seuraavaan kosketuspisteeseen 2 ja toteuttaa tässä toisen kosketusliikkeen.
- 4 Lopuksi ohjaus palauttaa kosketusjärjestelmän varmuuskorkeuteen ja tallentaa todellisarvot sekä poikkeamat seuraaviin Q-parametreihin:



Parametrinumero	Merkitys
Q156	Mitattavan pituuden todellisarvo
Q157	Keskiakselin sijainnin todellisarvo
Q166	Mitattavan pituuden poikkeama

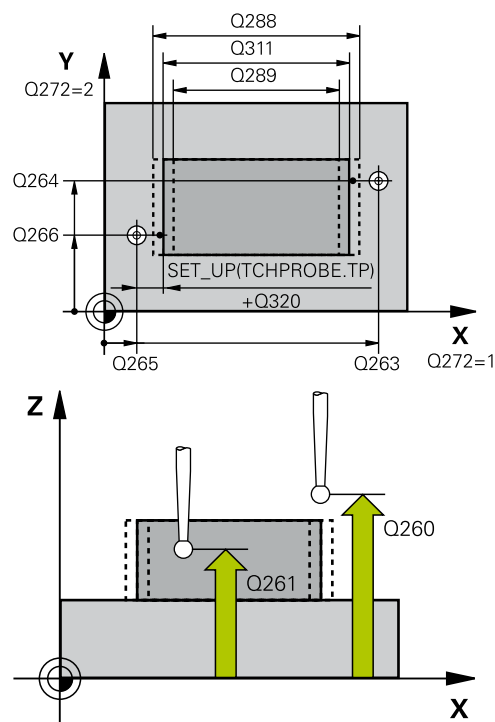
Ohjelmoinnissa huomioitavaa!

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.

Työkiertoparametrit



- ▶ **Q263 1. akselin 1. mittauspiste?** (absoluuttinen):
Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti
koneistustason pääakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q264 2. akselin 1. mittauspiste?** (absoluuttinen):
Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti
koneistustason sivuakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q265 1. akselin 2. mittauspiste?** (absoluuttinen):
Toisen kosketuspisteen koordinaatti
koneistustason pääakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999,9999 ... 99999,9999
- ▶ **Q266 2. akselin 2. mittauspiste?** (absoluuttinen):
Toisen kosketuspisteen koordinaatti
koneistustason sivuakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999,9999 ... 99999,9999
- ▶ **Q272 Mittausakseli (1=ens./2=toinen)?**: Sen
koneistustason akseli, jossa mittaus suoritetaan:
1: Pääakseli = mittausakseli
2: Sivuaakseli = mittausakseli
- ▶ **Q261 Mittauskorkeus kosk. akselilla?**
(absoluuttinen): Kosketusjärjestelmän kuulan
keskipisteen (=kosketuspiste) koordinaatti, jolla
mittauksen tulee tapahtua.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q460 VARMUUSRAJA ?** (inkrementaalinen):
Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen
lisäetäisyys määrittely. **Q320** lisätään sarakkeeseen
SET_UP (kosketusjärjestelmän taulukko).
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999
- ▶ **Q260 VARMUUSKORKEUS ?** (absoluuttinen):
Kosketusakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua
kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen)
välinen törmäys.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q311 Nimellispituus?** : Mitattavan pituuden
asetusarvo.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999
- ▶ **Q288 Maksimiraja mittaustulokselle?**: Suurin
sallittu pituus.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999



Esimerkki

5 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

- ▶ **Q289 Minimiraja mittaustulokselle?:** Pienin sallittu pituus.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999
- ▶ **Q281 Mittausprotokolla (0/1/2)?:** Määrittele, tuleeko ohjauksen laatia mittauspöytäkirja:
0: Ei mittauspöytäkirjan laadintaa
1: Mittauspöytäkirjan laadinta: ohjaus tallentaa **pöytäkirjatiedoston TCHPR426.TXT** samaan kansioon, jossa on myös asianomainen NC-ohjelma.
2: Keskeytä ohjelmanajo ja tulosta mittauspöytäkirja ohjauksen näytölle. NC-ohjelman jatkaminen **NC-käynnistyksellä**
- ▶ **Q309 Ohj. seis toleranssivirheellä?:** Asetus, tuleeko ohjauksen keskeyttää ohjelmanajo toleranssiylityksellä ja antaa virheilmoitus:
0: Ei ohjelmanajon keskeytystä, ei virheilmoituksen lähetystä
1: Ohjelmanajon keskeytys, virheilmoituksen lähetys
- ▶ **Q330 Työkalu valvontaa varten?:** Määrittää, tuleeko ohjauksen suorittaa valvonta (katso "Työkaluvalvonta", Sivut 160). vaihtoehtoinen työkalun nimi enintään 16 merkillä
0: Valvonta ei aktiivinen
>0: Sen työkalun numero tai nimi, jolla ohjaus on suorittanut koneistuksen. Sinulla on mahdollisuus vastaanottaa työkalu suoraan työkalutaulukosta ohjelmanäppäimen avulla.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 999999,9

Q309=0 ;OHJ. SEIS TOL.VIRH.

Q330=0 ;TYOKALU

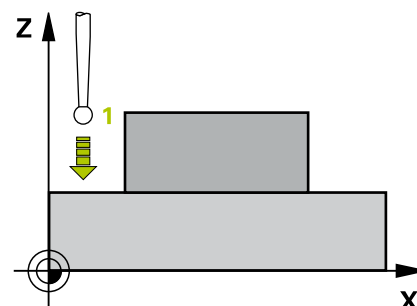
6.11 KOORDINAATIN MITTAUS (Työkierto 427, DIN/ISO: G427, optio #17)

Käyttö

Kosketusjärjestelmän työkierto **427** määrittää valittavissa olevan akselin koordinaatin ja asettaa arvon Q-parametriin. Jos työkierrossa määritellään vastaavat toleranssiarvot, ohjaus suorittaa asetuservo/todellisarvo-verailun ja tallentaa poikkeamat Q-parametreihin.

Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoiittaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä (arvo sarakkeesta **FMAX**) ja paikoituslogiikalla "Kosketustyökiertojen käsittely" kosketuspisteeseen **1**. Samalla ohjaus siirtää kosketuspäätä varmuusetaisyysyden verran määriteltyä liikesuuntaa vastaan.
- 2 Sen jälkeen ohjaus paikoiittaa kosketusjärjestelmän koneistustasossa määriteltyyn kosketuspisteeseen **1** ja mittaa siinä valitun akselin todellisarvon.
- 3 Sen jälkeen ohjaus paikoiittaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeuteen ja tallentaa lasketun koordinaatin seuraavaan Q-parametriin:



Parametrinnumero	Merkitys
Q160	Mitattava koordinaatti

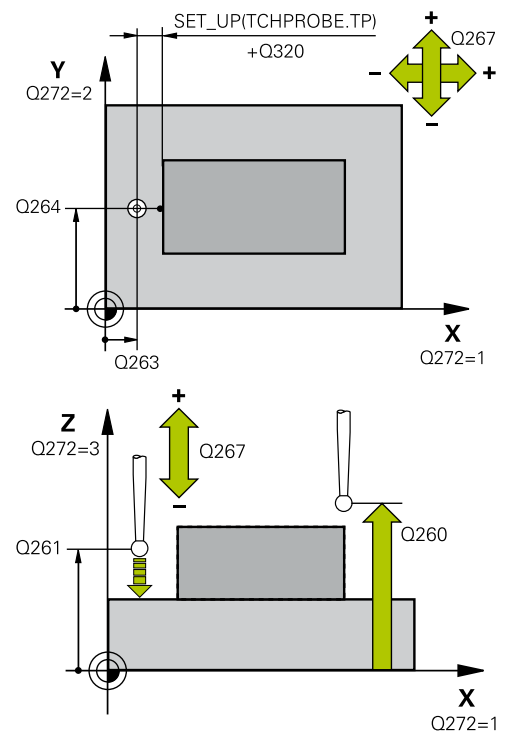
Ohjelmoinnissa huomioitavaa!

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.
- 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.
- 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.

Työkierroparametrit



- ▶ **Q263 1. akselin 1. mittauspiste?** (absoluuttinen): Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason pääakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q264 2. akselin 1. mittauspiste?** (absoluuttinen): Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason sivuakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q261 Mittauskorkeus kosk.akselilla?** (absoluuttinen): Kosketusjärjestelmän kuulan keskipisteen (=kosketuspiste) koordinaatti, jolla mittauksen tulee tapahtua.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q460 VARMUUSRAJA ?** (inkrementaalinen): Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys määrittely. **Q320** lisätään sarakkeeseen **SET_UP** (kosketusjärjestelmän taulukko).
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999
- ▶ **Q272 Mitt.akseli (1/2/3, 1=ref.aks.)?**: Sen koneistustason akseli, jossa mittaus suoritetaan:
 1: Pääakseli = mittausakseli
 2: Sivuaakseli = mittausakseli
 3: Kosketusakseli = mittausakseli
- ▶ **Q267 Liikesuunta 1 (+1=+ / -1=-)?**: Suunta, jonka mukaan kosketusjärjestelmän tulee ajaa työkappaleeseen:
 -1: Liikesuunta negatiivinen
 +1: Liikesuunta positiivinen
- ▶ **Q260 VARMUUSKORKEUS ?** (absoluuttinen): Kosketusakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q281 Mittausprotokolla (0/1/2)?**: Määrittelee, tuleeko ohjauksen laatia mittauspöytäkirja:
 0: Ei mittauspöytäkirjan laadintaa
 1: Mittauspöytäkirjan laadinta: ohjaus tallentaa **pöytäkirjatiedoston TCHPR427.TXT** samaan kansioon, jossa on myös asianomainen NC-ohjelma.
 2: Keskeytä ohjelmanajo ja tulosta mittauspöytäkirja ohjauksen näytölle. NC-ohjelman jatkaminen **NC-käynnistyskellä**
- ▶ **Q288 Maksimiraja mittaustulokselle?**: Suurin sallittu mittaussarvo.
Sisäänsyöttöalue -99999,9999 ... 99999,9999
- ▶ **Q289 Minimiraja mittaustulokselle?**: Pienin sallittu mittaussarvo.
Sisäänsyöttöalue -99999,9999 ... 99999,9999



Esimerkki

5 TCH PROBE 427 KOORDINAATTIMITTAUS	
Q263=+35	;1. AKSELIN 1. PISTE
Q264=+45	;2. AKSELIN 1. PISTE
Q261=+5	;MITTAUSKORKEUS
Q320=0	;VARMUUSETAISYY
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

- ▶ **Q309 Ohj. seis toleranssivirheellä?:** Asetus, tuleeko ohjauksen keskeyttää ohjelmanajo toleranssiylityksellä ja antaa virheilmoitus:
0: Ei ohjelmanajon keskeytystä, ei virheilmoituksen lähetystä
1: Ohjelmanajon keskeytys, virheilmoituksen lähetys
- ▶ **Q330 Työkalu valvontaa varten?:** Määrittää, tuleeko ohjauksen suorittaa valvonta (katso "Työkaluvalvonta", Sivu 160). vaihtoehtoinen työkalun nimi enintään 16 merkillä
0: Valvonta ei aktiivinen
>0: Sen työkalun numero tai nimi, jolla ohjaus on suorittanut koneistuksen. Sinulla on mahdollisuus vastaanottaa työkalu suoraan työkalutaulukosta ohjelmanäppäimen avulla.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 999999,9
- ▶ 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.

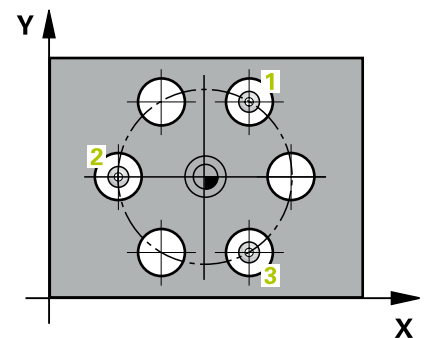
6.12 REIKÄKAAREN MITTAUS (Työkierto 430, DIN/ISO: G430, optio #17)

Käyttö

Kosketusjärjestelmän työkierto **430** määrittää reikäympyrän keskipisteen ja halkaisijan mittaamalla kolme reikää. Jos työkierrossa määritellään vastaavat toleranssiarvot, ohjaus suorittaa asetuservo/todellisarvo-verailun ja tallentaa poikkeamat Q-parametreihin.

Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä (arvo sarakkeesta **FMAX**) ja paikoituslogiikalla (katso "Kosketustyökiertojen käsittely", Sivu 40) ohjelmoituun ensimmäisen reiän keskipisteeseen **1**.
- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisään syötettyyn 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 sisään syötettyyn 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 sisään syötettyyn mittauskorkeuteen ja määrittää kolmannen reiän keskipisteen neljän kosketuksen avulla.
- 7 Lopuksi ohjaus palauttaa kosketusjärjestelmän varmuuskorkeuteen ja tallentaa todellisarvot sekä poikkeamat seuraaviin Q-parametreihin:

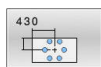


Parametrinumero	Merkitys
Q151	Keskipisteen todellisarvo pääakselilla
Q152	Keskipisteen todellisarvo sivuakselilla
Q153	Reikäympyrän halkaisijan todellisarvo
Q161	Poikkeama pääakselin keskipisteestä
Q162	Poikkeama sivuakselin keskipisteestä
Q163	Reikäympyrän halkaisijan poikkeama

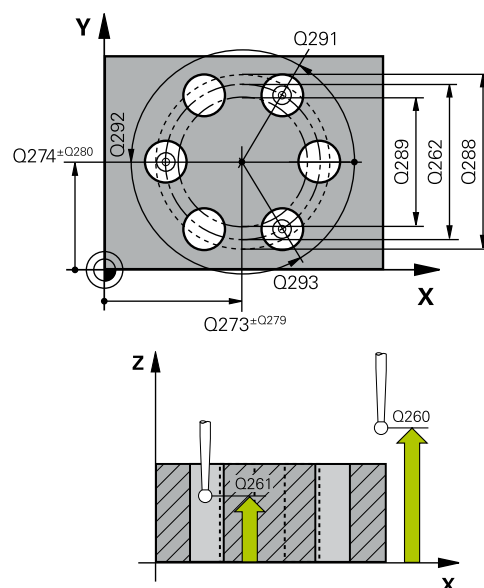
Ohjelmoinnissa huomioitavaa!

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.
- Työkierto **430** suorittaa vain rikkovalvonta, ei automaattista työkalukorjausta.

Työkierroparametrit



- ▶ **Q273 1. akselin keskipiste (nim.arvo)?**
(absoluuttinen): Reikäympyrän keskipiste (asetusarvo) koneistustason pääakselilla. Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q274 2. akselin keskipiste (nim.arvo)?**
(absoluuttinen): Reikäympyrän keskipiste (asetusarvo) koneistustason sivuakselilla. Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q262 Nimellishalkaisija?:** Syötä reiän likimääräinen halkaisija. Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999
- ▶ **Q291 1. reijän napakoordinaattikulma?**
(absoluuttinen): Ensimmäisen porauskeskipisteen polaarikoordinaattikulma koneistustasossa. Sisäänsyöttöalue -360,0000 ... 360,0000
- ▶ **Q292 2. reijän napakoordinaattikulma?**
(absoluuttinen): Toisen porauskeskipisteen polaarikoordinaattikulma koneistustasossa. Sisäänsyöttöalue -360,0000 ... 360,0000
- ▶ **Q293 3. reijän napakoordinaattikulma?**
(absoluuttinen): Kolmannen porauskeskipisteen polaarikoordinaattikulma koneistustasossa. Sisäänsyöttöalue -360,0000 ... 360,0000
- ▶ **Q261 Mittauskorkeus kosk. akselilla?**
(absoluuttinen): Kosketusjärjestelmän kuulan keskipisteen (=kosketuspiste) koordinaatti, jolla mittauksen tulee tapahtua. Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q260 VARMUUSKORKEUS ?** (absoluuttinen): Kosketusakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q288 Maksimiraja mittaustulokselle?:** Suurin sallittu reikäympyrän halkaisija. Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999



Esimerkki

5 TCH PROBE 430 REIKAYMP. MITTAUS
Q273=+50 ; 1. AKSELIN KESKIV.
Q274=+50 ; 2. AKSELIN KESKIV.
Q262=80 ; NIMELLISHALKAISIIJA
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

- ▶ **Q289 Minimiraja mittaustulokselle?:** Pienin sallittu reikäympyrän halkaisija.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999
- ▶ **Q279 1. akselin keskip. toleranssi?:** Sallittu sijaintipoikkeama koneistustason pääakselilla.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999
- ▶ **Q280 2. akselin keskip. toleranssi?:** Sallittu sijaintipoikkeama koneistustason sivuakselilla.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999
- ▶ **Q281 Mittausprotokolla (0/1/2)?:** Määrittele, tulee ohjauksen laatia mittauspöytäkirja:
0: Ei mittauspöytäkirjan laadintaa
1: Mittauspöytäkirjan laadinta: ohjaus tallentaa **pöytäkirjatiedoston TCHPR430.TXT** samaan kansioon, jossa on myös siihen liittyvä NC-ohjelma
2: Keskeytä ohjelmanajo ja tulosta mittauspöytäkirja ohjauksen näytölle. NC-ohjelman jatkaminen **NC-käynnistyksellä**
- ▶ **Q309 Ohj. seis toleranssivirheellä?:** Asetus, tulee ohjauksen keskeyttää ohjelmanajo toleranssiylityksellä ja antaa virheilmoitus:
0: Ei ohjelmanajon keskeytystä, ei virheilmoituksen lähetystä
1: Ohjelmanajon keskeytys, virheilmoituksen lähetys
- ▶ **Q330 Työkalu valvontaa varten?:** Määrittää, tulee ohjauksen suorittaa valvonta (katso "Työkaluvalvonta", Sivu 160). vaihtoehtoinen työkalun nimi enintään 16 merkillä
0: Valvonta ei aktiivinen
>0: Sen työkalun numero tai nimi, jolla ohjaus on suorittanut koneistuksen. Sinulla on mahdollisuus vastaanottaa työkalu suoraan työkalutaulukosta ohjelmanäppäimen avulla.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 999999,9

Q281=1	;MITTAUSPROTOKOLLA
Q309=0	;OHJ. SEIS TOL.VIRH.
Q330=0	;TYOKALU

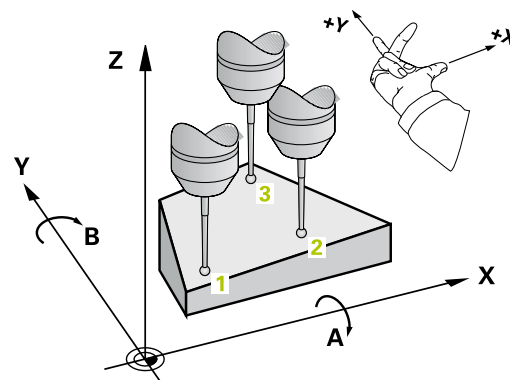
6.13 TASON MITTAUS (Työkierto 431, DIN/ISO: G431, optio #17)

Käyttö

Kosketusjärjestelmän työkierto **431** määrittää tason kulman mittaamalla kolme pistettä ja tallentaa arvot Q-parametreihin.

Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikottaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä (arvo sarakkeesta **FMAX**) ja paikoituslogiikalla (katso "Kosketustyökierrojen käsittely", Sivu 40) ohjelmoituun kosketuspisteeseen **1** ja mittaa siinä ensimmäisen tason pisteen. Samalla ohjaus siirtää kosketuspäätä varmuusetäisyyden verran määriteltyä kosketussuuntaa vastaan.
- 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 paikottaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeuteen ja tallentaa lasketun kulman arvon seuraavaan Q-parametriin:



Parametrinumero	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).

Ohjelmoinnissa huomioitavaa!

OHJE

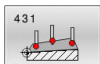
Huomaa törmäysvaara!

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 kääntöakselien arvo on 0.

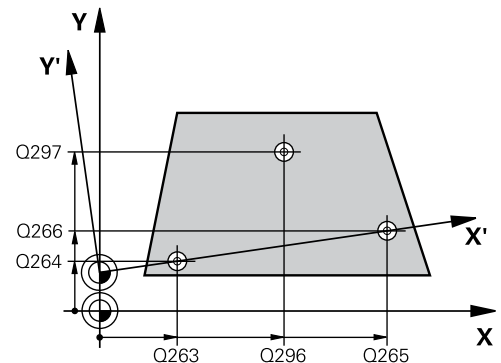
► Ohjelmoi **SYM (SEQ)** + tai **SYM (SEQ)** -

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.
- Jotta ohjaus voisi laskea kulman arvon, kyseiset kolme mittauspistettä eivät saa sijaita samalla suoralla.
- 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.

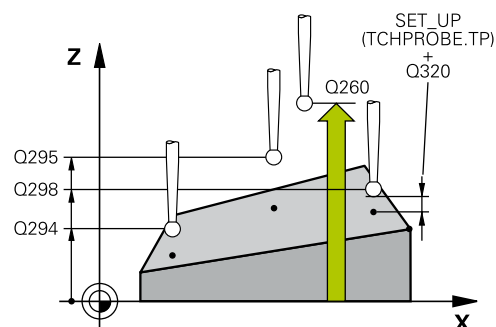
Työkiertoparametrit



- **Q263 1. akselin 1. mittauspiste?** (absoluuttinen): Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason pääakselilla. Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- **Q264 2. akselin 1. mittauspiste?** (absoluuttinen): Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason sivuakselilla. Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- **Q294 3. akselin 1. mittauspiste?** (absoluuttinen): Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti kosketusjärjestelmän akselilla. Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- **Q265 1. akselin 2. mittauspiste?** (absoluuttinen): Toisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason pääakselilla. Sisäänsyöttöalue -99999,9999 ... 99999,9999
- **Q266 2. akselin 2. mittauspiste?** (absoluuttinen): Toisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason sivuakselilla. Sisäänsyöttöalue -99999,9999 ... 99999,9999



- ▶ **Q2953. akselin 2. mittauspiste?** (absoluuttinen):
Toisen kosketuspisteen koordinaatti
kosketusjärjestelmän akselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999,9999 ... 99999,9999
- ▶ **Q296 1. akselin 3. mittauspiste?** (absoluuttinen):
Kolmannen kosketuspisteen koordinaatti
koneistustason pääakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999,9999 ... 99999,9999
- ▶ **Q297 2. akselin 3. mittauspiste?** (absoluuttinen):
Kolmannen kosketuspisteen koordinaatti
koneistustason sivuakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999,9999 ... 99999,9999
- ▶ **Q2983. akselin 3. mittauspiste?** (absoluuttinen):
Kolmannen kosketuspisteen koordinaatti
kosketusjärjestelmän akselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999,9999 ... 99999,9999
- ▶ **Q460 VARMUUSRAJA ?** (inkrementaalinen):
Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen
lisäetäisyys määrittely. **Q320** lisätään sarakkeeseen
SET_UP (kosketusjärjestelmän taulukko).
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999
- ▶ **Q260 VARMUUSKORKEUS ?** (absoluuttinen):
Kosketusakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua
kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen)
välinen törmäys.
Sisäänsyöttöalue -99999,9999 ... 99999,9999
- ▶ **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 on myös siihen liittyvä NC-ohjelma
2: Keskeytä ohjelmanajo ja tulosta
mittauspöytäkirja ohjauksen näytölle. NC-ohjelman
jatkaminen **NC-käynnistyksellä**



Esimerkki

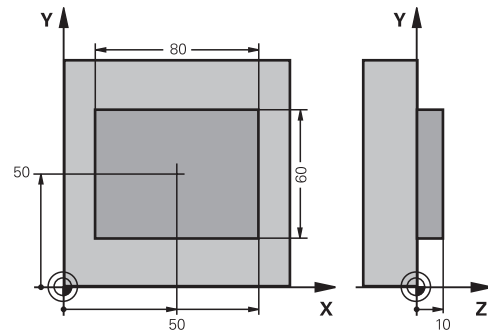
5 TCH PROBE 431 TASON MITTAUS	
Q263=+20	;1. AKSELIN 1. PISTE
Q264=+20	;2. AKSELIN 1. PISTE
Q294=-10	;3. AKSELIN 1. PISTE
Q265=+50	;1. AKSELIN 2. PISTE
Q266=+80	;2. AKSELIN 2. PISTE
Q295=+0	;3. AKSELIN 2. PISTE
Q296=+90	;1. AKSELIN 3. PISTE
Q297=+35	;2. AKSELIN 3. PISTE
Q298=+12	;3. AKSELIN 3. PISTE
Q320=0	;VARMUUSETAISYYS
Q260=+5	;VARMUUSKORKEUS
Q281=1	;MITTAUSPROTOKOLLA

6.14 Ohjelmointiesimerkit

Esimerkki: Suorakulmatapin mittausta ja jälkikoneistus

Ohjelmanajo

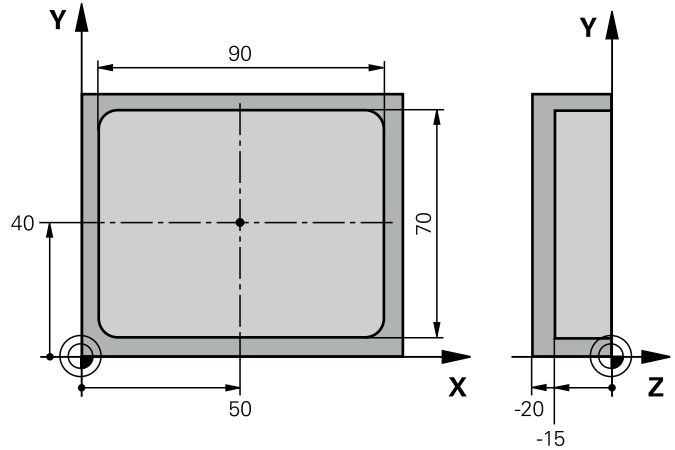
- Suorakulmatapin rouhinta työvaralla 0,5
- Suorakulmatapin mittausta
- Suorakulmatapin silitys ottamalla huomioon mittaussarvot



0 BEGIN PGM BEAMS MM	
1 TOOL CALL 69 Z	Työkalukutsun esivalmistelu
2 L Z+100 R0 FMAX	Työkalun irtiajo
3 FN 0: Q1 = +81	Suorakulmion pituus X-akselilla (rouhintamitta)
4 FN 0: Q2 = +61	Suorakulmion pituus Y-akselilla (rouhintamitta)
5 CALL LBL 1	Koneistuksen kutsu koneistukselle
6 L Z+100 R0 FMAX	Työkalun irtiajo
7 TOOL CALL 99 Z	Kosketuspään kutsu
8 TCH PROBE 424 SUORAK. ULK. MITTAUS	Jyrsityn suorakulmion mittausta
Q273=+50 ;1. AKSELIN KESKIV.	
Q274=+50 ;2. AKSELIN KESKIV.	
Q282=80 ;1. SIVUN PITUUS	Asetuspituus X-akselilla (lopullinen mitta)
Q283=60 ;2. SIVUN PITUUS	Asetuspituus Y-akselilla (lopullinen mitta)
Q261=-5 ;MITTAUSKORKEUS	
Q320=0 ;VARMUUSETAISYYS	
Q260=+30 ;VARMUUSKORKEUS	
Q301=0 ;AJO VARM.KORKEUDELLE	
Q284=0 ;1. SIVUN MAKSIMIRAJA	Toleranssitarkastuksen määrittelyarvoja ei tarvita
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	Ei mittauspöytäkirjan tulostusta
Q309=0 ;OHJ. SEIS TOL.VIRH.	Ei virheilmoituksen tulostusta
Q330=0 ;TYOKALU	Ei työkaluvalvontaa
9 FN 2: Q1 = +Q1 - +Q164	Pituuden laskenta X-akselilla mitattu poikkeama huomioiden
10 FN 2: Q2 = +Q2 - +Q165	Pituuden laskenta Y-akselilla mitattu poikkeama huomioiden
11 L Z+100 R0 FMAX	Kosketuspään irtiajo

12 TOOL CALL 1 Z S5000	Työkalukutsu, silytys
13 CALL LBL 1	Koneistuksen kutsu koneistukselle
14 L Z+100 R0 FMAX M2	Työkalun irtiajo, ohjelman loppu
15 LBL 1	Aliohjelma suorakulmatapin koneistustyökierrolla
16 CYCL DEF 256 SUORAKULMATAPPI	
Q218=+Q1 ;1. SIVUN PITUUS	
Q424=+81 ;AIHIOMITTA 1	
Q219=+Q2 ;2. SIVUN PITUUS	
Q425=+61 ;AIHIOMITTA 2	
Q220=+0 ;SADE / VIISTE	
Q368=+0.1 ;REUNAN ROUHINTAVARA	
Q224=+0 ;KAANTOKULMA	
Q367=+0 ;TAPIN SIJAINTI	
Q207=AUTO ;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=+2 ;KONEISTUKSET	Pituus X erilaiset rouhinnassa ja silytyksessä
Q369=+0 ;POHJAN ROUHINTAVARA	Pituus Y erilaiset rouhinnassa ja silytyksessä
Q338=+20 ;VIIMEISTELYASETUS	
Q385=AUTO ;SILIT. SYOETTOEARVO	
17 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	Työkierron kutsu
18 LBL 0	Aliohjelman loppu
19 END PGM BEAMS MM	

Esimerkki: Suorakulmataskun mittaustuloksen kirjaus pöytäkirjaan



0 BEGIN PGM BSMESS MM	
1 TOOL CALL 1 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	Asetuspituus X
Q283=70 ;2. SIVUN PITUUS	Asetuspituus Y
Q261=-5 ;MITTAUSKORKEUS	
Q320=0 ;VARMUUSETAISYYS	
Q260=+20 ;VARMUUSKORKEUS	
Q301=0 ;AJO VARM.KORKEUDELLE	
Q284=90.15 ;1. SIVUN MAKSIMIRAJA	Suurin mitta X
Q285=89.95 ;1. SIVUN MINIMIRAJA	Pienin mitta X
Q286=70.1 ;2. SIVUN MAKSIMIRAJA	Suurin mitta Y
Q287=69.9 ;2. SIVUN MINIMIRAJA	Pienin mitta Y
Q279=0.15 ;1.KESKIP. TOLERANSSI	Sallittu sijaintipoikkeama X
Q280=0.1 ;2.KESKIP. TOLERANSSI	Sallittu sijaintipoikkeama Y
Q281=1 ;MITTAUSPROTOKOLLA	Mittauspöytäkirjan tulostus tiedostoon
Q309=0 ;OHJ. SEIS TOL.VIRH.	Ei virheilmoitusta toleranssin ylityksellä
Q330=0 ;TYOKALU	Ei työkaluvalvontaa
4 L Z+100 R0 FMAX M2	Työkalun irtiajo, ohjelman loppu
5 END PGM BSMESS MM	

7

**Kosketustyökierrot:
Erikoistoiminnot**

7.1 Perusteet

Yleiskuvaus



Koneen valmistajan tulee etukäteen valmistella ohjaus työskentelyyn 3D-kosketusjärjestelmillä.
HEIDENHAIN vastaa kosketustyökiertojen toiminnasta vain, jos käytetään HEIDENHAIN-kosketusjärjestelmää.

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

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

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

Ohjaus sisältää työkiertoja seuraavia erikoiskäyttötarkoituksia varten:

Ohjelmanäp- pään	Työkierto	Sivu
	MITTAUS (Työkierto 3, Optio #17) ■ Kosketustyökierto konevalmistajan työkiertojen laadintaa varten	205
	MITTAUS 3D (Työkierto 4, optio #17) ■ Mielivaltaisen aseman mittausta	207
	PIKAKOSKETUS (Työkierto 441, DIN/ISO: G441, optio #17) ■ Kosketustyökierto erilaisten kosketusjärjestelmäparametrien määrittelyä varten	209

7.2 MITTAUS (Työkierto 3, Optio #17)

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 määrittämisen jälkeen myös vetäytyminen tapahtuu sisäänsyötettävän arvon **MB** mukaan.

Työkierron kulku

- 1 Kosketusjärjestelmä ajaa hetkellisasemasta sisäänsyötetyllä syöttöarvolla määritellyn 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.

Ohjelmoinnissa huomioitavaa!



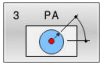
Koneen valmistaja tai ohjelmiston asentaja määrittelee kosketustyökierron **3** täsmällisen toimintamuodon niin, että työkiertoa **3** voidaan käyttää tiettyjen kosketustyökiertojen sisällä.

- 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:n tulosparametrin 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 **FN17: SYSWRITE ID 990 NR 6** voit asettaa, vaikuttaako työkierto kosketussisääntulolla X12 vai X13.

Työkiertoparametrit



- ▶ **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.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 1999
- ▶ **Kosketusakseli?**: Syötä sisään akseli, jonka suuntaisesti kosketuksen tulee tapahtua, vahvista näppäimellä **ENT**.
Sisäänsyöttöalue X, Y tai Z
- ▶ **Kosketuskulma?**: Kulma perustuen määriteltyyn **kosketusakseliin**, jonka suuntaisesti kosketusjärjestelmän tulee liikkua, vahvista painamalla **ENT**.
Sisäänsyöttöalue -180,0000 ... 180,0000
- ▶ **Maks. mittausalue?**: Syötä sisään liikepituus, kuinka kauas alkupisteestä kosketusjärjestelmän tulee liikkua, vahvista näppäimellä **ENT**.
Sisäänsyöttöalue -99999,9999 ... 99999,9999
- ▶ **Syöttonopeuden mittaus**: Syötä sisään mittausyöttöarvo yksikössä mm/min.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 3000,000
- ▶ **Maksimi peruutusetäisyys?**: Kosketussuuntaa vastakkainen liike, jonka mukaan kosketusvarsi vedetään irti. Ohjaus liikuttaa kosketusjärjestelmää takaisinpäin enintään aloituspisteeseen saakka, jotta törmäystä ei voisi tapahtua.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999
- ▶ **Peruspistesyst.? (0=OLO/1=REF)**: Määrittely, tuleeko kosketussuunta ja mittaustulos perustua hetkelliseen koordinaatistoon (**OLO**, voi siis olla kierretty tai siirretty) tai koneen koordinaatistoon (**REF**):
 - 0**: Todellisessa järjestelmässä kosketus ja mittaustulos tallennetaan **OLO**-järjestelmään
 - 1**: Kosketus koneen kiinteässä REF-järjestelmässä. Tallenna mittaustulos ref-järjestelmään
- ▶ **Virhetapa? (0=PÄÄLLÄ/1=POIS)**: Määrittely, tuleeko ohjauksen antaa virheilmoitus tai ei, jos kosketusvarsi on taipunut työkierron alussa. Jos tila **1** valitaan, ohjaus tallentaa neljänteen tulosparametriin arvon **-1** ja jatkaa työkierron käsittelyä:
 - 0**: Virheilmoituksen tulostus
 - 1**: Ei virheilmoituksen lähetystä

Esimerkki

4 TCH PROBE 3.0 MITTAUS
5 TCH PROBE 3.1 Q1
6 TCH PROBE 3.2 X KULMA: +15
7 TCH PROBE 3.3 ABST +10 F100 MB1 VERTAILU SYSTEEMI: 0
8 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1

7.3 MITTAUS 3D (Työkierto 4, optio #17)

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 määrittämisen jälkeen myös vetäytyminen tapahtuu sisäänsyötettävän arvon mukaan.

Työkierron kulku

- 1 Ohjaus ajaa hetkellisasemasta sisäänsyötetyllä syöttöarvolla määritellyn 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 jälkeen ohjaus toteuttaa paikoituksen kosketussuuntaa vastaan. Liikematka määritellään parametrissa **MB**, tällöin tehdään liike maksimaalisesti aloitusasemaan.



Käyttöohjeet:

- 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.
- Huomioi esipaikoituksessa, että ohjaus ajaa kosketuskuulan keskipisteen korjaamattomana.

Ohjelmoinnissa huomioitavaa!

OHJE

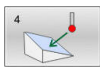
Huomaa törmäysvaara!

Jos ohjaus ei pysty määrittämään sopivaa kosketuspistettä, neljännen tulosparametrin arvo on -1. Ohjaus **ei** keskeytä aktiivista ohjelmaa.

- 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



- ▶ **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.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 1999
- ▶ **Suhteellinen mittausmatka X?**: X-osuus sille suuntavektorille, jonka suunnassa kosketusjärjestelmän tulee liikkua.
Sisäänsyöttöalue -99999,9999 ... 99999,9999
- ▶ **Suhteellinen mittausmatka Y?**: Y-osuus sille suuntavektorille, jonka suunnassa kosketusjärjestelmän tulee liikkua.
Sisäänsyöttöalue -99999,9999 ... 99999,9999
- ▶ **Suhteellinen mittausmatka Z?**: Z-osuus sille suuntavektorille, jonka suunnassa kosketusjärjestelmän tulee liikkua.
Sisäänsyöttöalue -99999,9999 ... 99999,9999
- ▶ **Maks. mittausalue?**: Syötä sisään liikepituus, kuinka kauan aloituspisteestä kosketusjärjestelmän tulee liikkua suuntavektoria pitkin.
Sisäänsyöttöalue -99999,9999 ... 99999,9999
- ▶ **Syöttonopeuden mittaus**: Syötä sisään mittausyöttöarvo yksikössä mm/min.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 3000,000
- ▶ **Maksimi peruutusetäisyys?**: Kosketussuuntaa vastakkainen liike, jonka mukaan kosketusvarsi vedetään irti.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999
- ▶ **Peruspistesyst.? (0=OLO/1=REF)**: Määrittely, tuleeko mittautulos tallentaa perustuen hetkelliseen koordinaatistoon (**OLO**) vai koneen koordinaatistoon (**REF**):
0 Mittautuloksen tallennus **OLO**-järjestelmään
1: Mittautuloksen tallennus **REF**-järjestelmään.

Esimerkki

4 TCH PROBE 4.0 MITTAUS 3D
5 TCH PROBE 4.1 Q1
6 TCH PROBE 4.2 IX-0.5 IY-1 IZ-1
7 TCH PROBE 4.3 ABST+45 F100 MB50 VERTAILU SYSTEEMI:0

7.4 PIKAKOSKETUS (Työkierto 441, DIN/ISO: G441, optio #17)

Käyttö

Kosketustyökierron **441** avulla voidaan asettaa erilaisia kosketusjärjestelmän parametreja, kuten esim. paikoitusyöttöarvo yleisesti kaikille käytettäville kosketustyökierroille.



Työkierto **441** asettaa parametrin kosketustyökierroille. Tämä työkierto ei suorita koneen liikkeitä.

Ohjelmoinnissa huomioitavaa!



Koneen valmistaja voi myös rajoittaa syöttöarvoa. Koneparametrilla **maxTouchFeed**(nro 122602) määritellään absoluuttinen, maksimaalinen syöttöarvo.

- 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.

Työkierroparametrit



- ▶ **Q396 Paikoitusyöttöarvo?**: Määrittele, millä syöttöarvolla kosketusjärjestelmän paikoitusliikkeet suoritetaan.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999,
vaihtoehtoisesti **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Q397 Esipaikoitus konepikaliikkeellä?**:
Määrittele, ajaako ohjaus kosketusjärjestelmän esipaikoituksessa syöttöarvolla **FMAX** (koneen pikaliike):
0: Esipaikoituksen syöttöarvo koodista **Q396**
1: Esipaikoitus konepikaliikkeellä **FMAX** Myös silloin, kun käytät koneellasi erillistä potentiometriä pikaliikkeeseen ja syöttöliikkeeseen, voit säädellä syöttöliikkeitä parametriasetuksella **Q397=1** vain potentiometrin avulla. Koneen valmistaja voi myös rajoittaa syöttöarvoa. Koneparametrilla **maxTouchFeed**(nro 122602) määritellään absoluuttinen, maksimaalinen syöttöarvo.
- ▶ **Q399 Kulman ohjaus (0/1)?**: Määrittele, tuleeko ohjauksen suunnata kosketusjärjestelmä ennen jokaista kosketusliikettä:
0: Esi suuntausta
1: Karan suuntaus ennen jokaista kosketusvaihetta (parantaa tarkkuutta)
- ▶ **Q400 Automaattinen keskeytys?** Määrittele, tuleeko ohjauksen keskeyttää ohjelmanajo automaattisen työkappaleen mittauksen kosketustyökierroksen jälkeen ja tulostaa mittaustulokset näytölle:
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**.

Esimerkki

5 TCH PROBE 441 NOPEA KOSKETUS	
Q 396=3000;	PAIKOITUSSYÖTTÖARVO
Q 397=0	;SYÖTTÖARVON VALINTA
Q 399=1	;KULMAN JÄLKIOHJAUS
Q 400=1	;KESKEYTYS

7.5 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 lämmitessä
- Aktiivisen työkaluakselin muuttaminen

Ohjaus vastaanottaa aktiivisen kosketusjärjestelmän kalibrointiarvot suoraan kalibroititoimenpiteen 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. Ohjaus käyttää kalibrointityökierrojen avulla pituuskalibrointia ja sädekalibrointia:

Toimi sen jälkeen seuraavasti:



- Paina näppäintä **TOUCH PROBE**.



- Paina ohjelmanäppäintä **KOSK. JARJ. KALIBR.**
- Kalibrointityökierrojen valinta

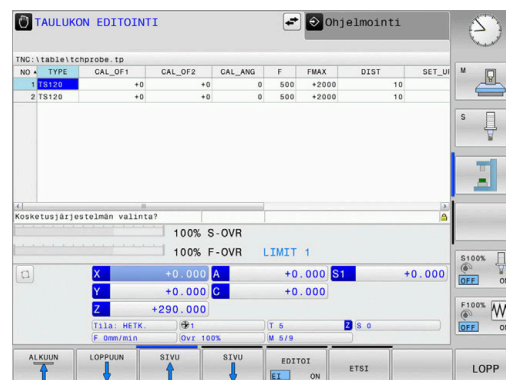
Ohjauksen kalibrointityökierrot

Ohjelma-näppäin	Toiminto	Sivu
	TS PITUUSKALIBROINTI (Työkierro 461, DIN/ISO: G461, optio #17) ■ Pituuden kalibrointi	213
	TS SÄDEKALIBROINTI SISÄPUOLINEN (Työkierro 462, DIN/ISO: G462, optio #17) ■ Säteen määrittäminen kalibroitirenkaan avulla ■ Keskipistesiiirtymän määrittäminen kalibroitirenkaan avulla	215
	TS SÄDEKALIBROINTI ULKOPUOLINEN (Työkierro 463, DIN/ISO: G463, optio #17) ■ Säteen määrittäminen tapin tai kalibroitituurnan avulla ■ Keskipiste määrittäminen tapin tai kalibroitituurnan avulla	218
	TS KALIBROINTI (Työkierro 460, DIN/ISO: G460, optio #17) ■ Säteen määrittäminen kalibroitikuulan avulla ■ Keskipisteen määrittäminen kalibroitikuulan avulla	221

7.6 Kalibrointi-arvojen näyttö

Ohjaus tallentaa vaikuttavan kosketusjärjestelmän vaikuttavan pituuden ja säteen työkalutaulukkoon. Ohjaus tallentaa kosketusjärjestelmän keskipistesiiirtymän kosketusjärjestelmän taulukon sarakkeisiin **CAL_OF1** (pääakseli) ja **CAL_OF2** (sivuakseli). Ottaaksesi näytölle tallennetun arvo paina ohjelmanäppäintä Kosketusjärjestelmän taulukko.

Kalibrointivaiheen aikana määritellään automaattisesti mittausprotokolla. Tämän mittausprotokollan 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. Kun toteutat kosketustyökierron käsikäyttötavalla, ohjaus tallentaa mittausprotokollan nimellä TCHPRMAN.html. Tämän tiedoston asennuspaikka on kansiossa TNC:*.



Varmista, että työkalutaulukon työkalunumero ja kosketusjärjestelmätaulukon kosketusjärjestelmännumero sopivat yhteen. Tämä riippumatta siitä, haluatko toteuttaa kosketustyökierron käyttötavalla **KÄSIKÄYTTÖ**.



Lisätietoja on kappaleessa Kosketusjärjestelmän taulukko

7.7 TS PITUUSKALIBROINTI (Työkierto 461, DIN/ISO: G461, optio #17)

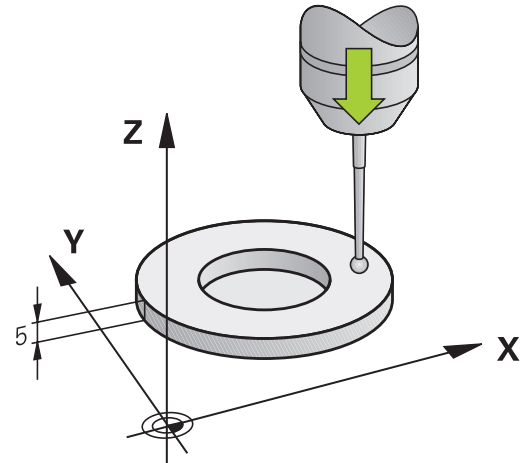
Käyttö



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 mittausprotokollan 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.

Ohjelmoinnissa huomioitavaa!

HEIDENHAIN vastaa kosketustyökierrojen toiminnasta vain, jos käytetään HEIDENHAIN-kosketusjärjestelmää.

OHJE**Huomaa törmäysvaara!**

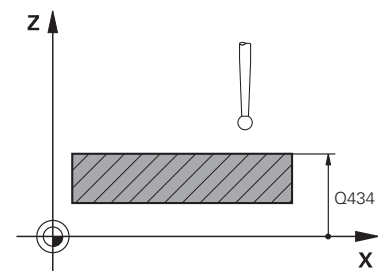
Kosketustyökierrojen **400 ... 499** toteutuksen aikana ei saa olla aktivoituna koordinaattimuunnoksen työkierroja.

- ▶ Älä aktivoi seuraavia työkierroja ennen kosketusjärjestelmän työkierrojen käyttöä: työkierro **7 NOLLAPISTE**, työkierro **8 PEILAUUS**, työkierro **10 KAANTO**, työkierro **11 MITTAKERROIN** ja **työkierro 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 aina nk. karanpäässä (karan tasopinta). Koneen valmistaja voi sijoittaa työkalun peruspisteen myös tästä poiketen.
- Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.
- Kalibrointivaiheen aikana määritellään automaattisesti mittausprotokolla. Tämän mittausprotokollan nimi on TCHPRAUTO.html.

Työkierroparametrit

- ▶ **Q434 Pituuden peruspiste?** (absoluuttinen):
Peruselementti liian pitkä (esim. korkea asetusrengas).
Sisäänsyöttöalue -99999,9999 ... 99999,9999

**Esimerkki**

**5 TCH PROBE 461 KOSK.JARJ.
PITUUDEN KALIBROINTI**

Q434=+5 ;PERUSPISTE

7.8 TS SÄDEKALIBROINTI SISÄPUOLINEN (Työkierto 462, DIN/ISO: G462, optio #17)

Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

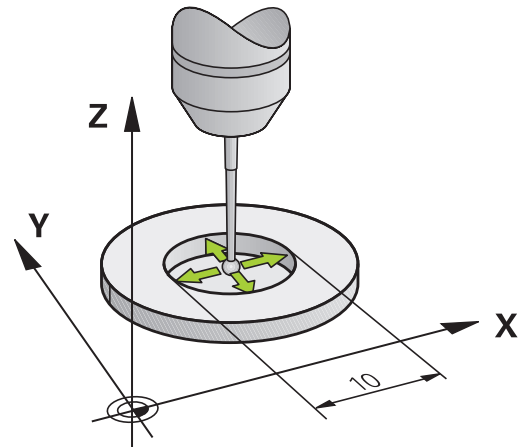
Kun käynnistät kalibrintityökierron, kosketusjärjestelmä on esipaikoitettava keskeisesti kalibrintirenkaan keskelle ja haluttuun mittauskorkeuteen.

Kosketuskuulan säteen kalibroinnin yhteydessä ohjaus suorittaa automaattisen kosketusrutiinin. Ensimmäisessä toimintavaiheessa ohjaus määrittää kalibrintirenkaan 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 mittausprotokollan 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 kalibrintirutiinin:

- 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 taulukossa tchprobe.tp).
- Vapaavalintainen suuntaus mahdollinen (esim. HEIDENHAINin infrapunakosketusjärjestelmät): Kosketusrutiinit: katso "Suuntaus mahdollinen kahteen suuntaan".



Ohjelmoinnissa huomioitavaa!



Koneen valmistajan tulee olla valmistellut ohjaus siten, että se voi määrittää kosketuskuulan keskipistesiiirtymän. Se, voiko kosketusjärjestelmä suorittaa suuntauksen ja kuinka se tapahtuu, on esimääriteltä HEIDENHAIN-kosketusjärjestelmiin. Koneen valmistaja konfiguroi muut kosketusjärjestelmät. HEIDENHAIN vastaa kosketustyökierrojen toiminnasta vain, jos käytetään HEIDENHAIN-kosketusjärjestelmää.

OHJE

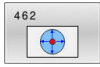
Huomaa törmäysvaara!

Kosketustyökierrojen **400 ... 499** toteutuksen aikana ei saa olla aktivoituna koordinaattimuunnoksen työkiertoja.

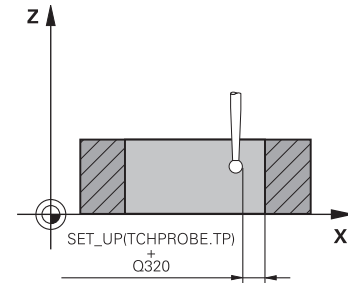
- ▶ Älä aktivoi seuraavia työkiertoja ennen kosketusjärjestelmän työkiertojen käyttöä: työkierto **7 NOLLAPISTE**, työkierto **8 PEILAUUS**, työkierto **10 KAANTO**, työkierto **11 MITTAKERROIN** ja **työkierto 26 MITTAKERR.(SUUNTA)**.
- ▶ Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

- Tämän työkierron voit suorittaa koneistustiloissa **FUNCTION MODE MILL** ja **FUNCTION MODE TURN**.
- Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.
- Voit määrittää keskipistesiiirtymän vain siihen sopivalla kosketusjärjestelmällä.
- Kalibrointivaiheen aikana määritellään automaattisesti mittausprotokolla. Tämän mittausprotokollan nimi on TCHPRAUTO.html.

Työkierroparametrit



- ▶ **Q407 Tarkka kalibroitirenkaan säde?** Syötä sisään kalibroitirenkaan säde.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 9,9999
- ▶ **Q460 VARMUUSRAJA ?** (inkrementaalinen): Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys määrittely. **Q320** lisätään sarakkeeseen **SET_UP** (kosketusjärjestelmän taulukko).
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999
- ▶ **Q423 Kosketusten lukumäärä?** (absoluuttinen): Mittauspisteiden lukumäärä halkaisijan mitalla.
Sisäänsyöttöalue 3 ... 8
- ▶ **Q380 Peruskulma? (0=pääakseli)** (absoluuttinen): Koneistustason pääakselin ja ensimmäisen kosketuspisteen välinen kulma.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 360,0000



Esimerkki

**5 TCH PROBE 462 KOSK.JARJ.
KALIBROINTI RENKAASSA**

Q407=+5 ;RENKAAN SADE

Q320=+0 ;VARMUUSETAISYYS

Q423=+8 ;LKM KOSK.PISTEISTA

Q380=+0 ;PERUSKULMA

7.9 TS SÄDEKALIBROINTI ULKOPUOLINEN (Työkierto 463, DIN/ISO: G463, optio #17)

Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Kun käynnistät kalibrointityökierron, kosketusjärjestelmä on esipaikoitettava keskimesti kalibrointituurnan yläpuolelle. Siirrä kosketusjärjestelmä noin varmuusetaisyyden 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 mittausprotokollan 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 keskipistesiiirtymä (CAL_OF taulukossa tchprobe.tp).
- Vapaavalintainen suuntaus mahdollinen (esim. HEIDENHAINin infrapunakosketusjärjestelmät): Kosketusrutiinit: katso "Suuntaus mahdollinen kahteen suuntaan".

Ohjelmoinnissa huomioitavaa!



Koneen valmistajan tulee olla valmistellut ohjaus siten, että se voi määrittää kosketuskuulan keskipistesiiirtymän. Se, voiko kosketusjärjestelmä suorittaa suuntauksen ja kuinka se tapahtuu, on esimääriteltä valmiiksi HEIDENHAIN-kosketusjärjestelmiin. Koneen valmistaja konfiguroi muut kosketusjärjestelmät. HEIDENHAIN vastaa kosketustyökierrojen toiminnasta vain, jos käytetään HEIDENHAIN-kosketusjärjestelmää.

OHJE

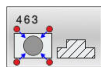
Huomaa törmäysvaara!

Kosketustyökierrojen **400 ... 499** toteutuksen aikana ei saa olla aktivoituna koordinaattimuunnoksen työkiertoja.

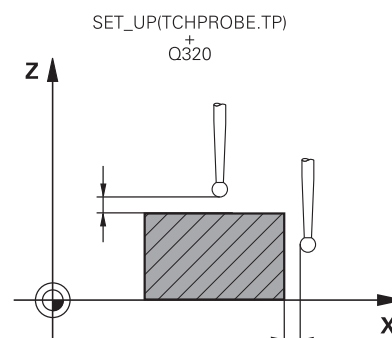
- ▶ Älä aktivoi seuraavia työkiertoja ennen kosketusjärjestelmän työkiertojen käyttöä: työkierto **7 NOLLAPISTE**, työkierto **8 PEILAUUS**, työkierto **10 KAANTO**, työkierto **11 MITTAKERROIN** ja **työkierto 26 MITTAKERR.(SUUNTA)**.
- ▶ Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

- Tämän työkierron voit suorittaa koneistustiloissa **FUNCTION MODE MILL** ja **FUNCTION MODE TURN**.
- Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.
- Voit määrittää keskipistesiiirtymän vain siihen sopivalla kosketusjärjestelmällä.
- Kalibrointivaiheen aikana määritellään automaattisesti mittausprotokolla. Tämän mittausprotokollan nimi on TCHPRAUTO.html.

Työkierroparametrit



- ▶ **Q407 Tarkka kalibrointitapin säde?:**
Asetusrenkaan halkaisija.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99,9999
- ▶ **Q460 VARMUUSRAJA ?** (inkrementaalinen):
Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen
lisäetäisyys määrittely. **Q320** lisätään sarakkeeseen
SET_UP (kosketusjärjestelmän taulukko).
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999
- ▶ **Q301 Ajo varmuuskorkeudelle (0/1)?:** Asetus,
joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan
mittauspisteiden välillä:
0: Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella
1: Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella
- ▶ **Q423 Kosketusten lukumäärä?** (absoluuttinen):
Mittauspisteiden lukumäärä halkaisijan mitalla.
Sisäänsyöttöalue 3 ... 8
- ▶ **Q380 Peruskulma? (0=pääakseli)** (absoluuttinen):
Koneistustason pääakselin ja ensimmäisen
kosketuspisteen välinen kulma.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 360,0000



Esimerkki

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

7.10 TS KALIBROINTI (Työkierro 460, DIN/ISO: G460, optio #17)

Käyttö

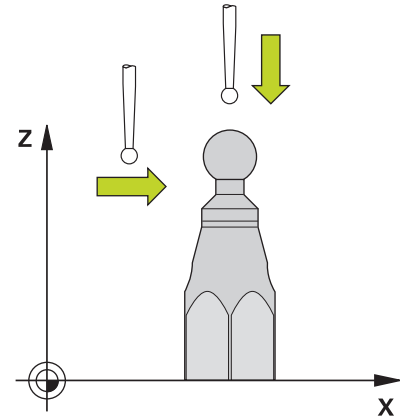


Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Kun käynnistät kalibrintityökierron, kosketusjärjestelmä on esipaikoitettava keskisesti kalibrintituurnan yläpuolelle. Siirrä kosketusjärjestelmä noin varmuusetaisyyden verran (arvo kosketusjärjestelmän taulukosta + arvo työkierrosta) kalibrintituurnan päälle.

Työkierrossa **460** voidaan kytkeä 3D-kosketusjärjestelmä kalibroida automaattisesti tarkalla kalibrintikuulalla.

Sen lisäksi 3D-kalibrintitiedot voidaan luoda. Sitä varten tarvitaan optio #92, 3D-ToolComp. 3D-kalibrintitiedot kuvaavat kosketusjärjestelmän taipumiskäyttäytymistä haluttuun kosketussuuntaan. 3D-kalibrintitiedot tallennetaan hakemistopolkuun TNC:\system\3D-ToolComp*. Työkalutaulukon sarakkeessa DR2TABLE referoidaan 3DTC-taulukko. Sen jälkeen kosketusliikkeessä huomioidaan 3D-kalibrintitiedot.

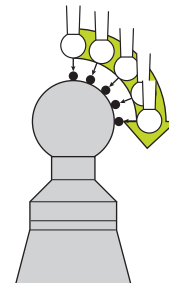


Työkierron kulku

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

Sädekalibrointi Q433=0

- 1 Kiinnitä kalibrintikuula. Varmista esteetön liikkuminen ilman törmäystä.
- 2 Paikoita kosketusjärjestelmä akselinsa suunnassa kalibrintikulman 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 kalibrintikuulan ekvaattorin etsinnän.
- 6 Sen jälkeen kun ekvaattori on määritetty, alkaa säteen kalibrointi.
- 7 Sen jälkeen ohjaus ajaa kosketusjärjestelmän takaisin siihen korkeuteen, johon kosketusjärjestelmä esipaikoitettiin.



Säde- ja pituuskalibrointi Q433=1

- 1 Kiinnitä kalibroitikuula. Varmista esteetön liikkuminen ilman törmäystä.
- 2 Paikoita kosketusjärjestelmä akselinsa suunnassa kalibroitikulman 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 kalibroitikuulan ekvaattorin etsinnän.
- 6 Sen jälkeen kun ekvaattori on määritetty, alkaa säteen kalibrointi.
- 7 Sen jälkeen ohjaus ajaa kosketusjärjestelmän takaisin siihen korkeuteen, johon kosketusjärjestelmä esipaikoitettiin.
- 8 Ohjaus määrittää kosketusjärjestelmän pituuden kalibroitikuulan pohjoisnavalla.
- 9 Työkierron lopussa ohjaus ajaa kosketusjärjestelmän takaisin siihen korkeuteen, johon kosketusjärjestelmä esipaikoitettiin.

Parametrissa **Q455** riippuen voidaan suorittaa lisäksi 3D-kalibrointi.

3D-kalibrointi Q455= 1...30

- 1 Kiinnitä kalibroitikuula. Varmista esteetön liikkuminen ilman törmäystä.
- 2 Säteen tai pituuden kalibroinnin jälkeen ohjaus vetää kosketusjärjestelmän takaisin kosketusakselin suunnassa. Sen jälkeen ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän pohjoisnavan yläpuolelle.
- 3 Kosketusvaihe käynnistyy pohjoisnavalta ekvaattorille useammissa vaiheissa. Poikkeamat asetusarvosta ja sen mukainen taipumiskäyttäytyminen määritellään.
- 4 Voit asettaa kosketuspisteiden lukumäärän pohjoisnavan ja ekvaattorin välissä. Tämä lukumäärä riippuu sisäänsyöttöparametrissa **Q455**. Arvo voidaan ohjelmoida väliltä 1 ... 30. Kun ohjelmoit **Q455=0**, mitään 3D-kalibrointia ei tapahdu.
- 5 Kalibroinnin aikana määritellyt poikkeamat tallennetaan 3DTC-taulukkoon.
- 6 Työkierron lopussa ohjaus ajaa kosketusjärjestelmän takaisin siihen korkeuteen, johon kosketusjärjestelmä esipaikoitettiin.



Pituuskalibroinnin suoruttamiseksi täytyy kalibroitikuulan keskipisteen aseman (**Q434**) olla tunnettu aktiivisen nollapisteen suhteen. Jos näin ei ole, suosittelemme, että pituuskalibrointia ei tehdä työkierrolla **460**!

Pituuskalibroinnin käyttöesimerkki työkierrolla **460** on kahden kosketusjärjestelmän tasaus.

Ohjelmoinnissa huomioitavaa!

HEIDENHAIN vastaa kosketustyökiertojen toiminnasta vain, jos käytetään HEIDENHAIN-kosketusjärjestelmää.

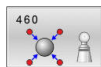
OHJE**Huomaa törmäysvaara!**

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

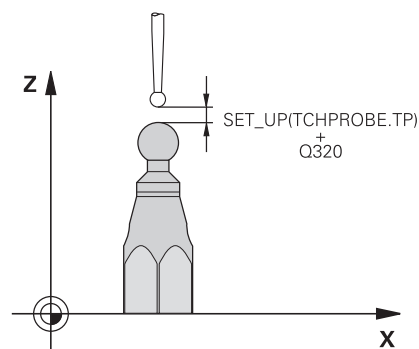
- ▶ Älä aktivoi seuraavia työkiertoja ennen kosketusjärjestelmän työkiertojen käyttöä: työkierto **7 NOLLAPISTE**, työkierto **8 PEILAUUS**, työkierto **10 KAANTO**, työkierto **11 MITTAKERROIN** ja **työkierto 26 MITTAKERR.(SUUNTA)**.
- ▶ Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

- Tämän työkierron voit suorittaa koneistustiloissa **FUNCTION MODE MILL** ja **FUNCTION MODE TURN**.
- Kalibrointivaiheen aikana määritellään automaattisesti mittausprotokolla. Tämän mittausprotokollan 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 aina nk. karanpäässä (karan tasopinta). Koneen valmistaja voi sijoittaa työkalun peruspisteen myös tästä poiketen.
- Ennen työkierron määrittelyä on ohjelmoitava työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.
- Esipaikoita kosketusjärjestelmä niin, että se on likimain kuulan keskipisteen yläpuolella.
- Kalibrointikuulan ekvaattorin etsintä edellyttää esipaikoituksen tarkkuudesta riippuen kosketuspisteiden erilaista lukumäärää.
- Kun ohjelmoit **Q455=0**, ohjaus suorittaa 3D-kalibroinnin.
- 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* eine Tabelle abgespeichert.
- 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.

Työkierroparametrit



- ▶ **Q407 Tarkka kalibrointikuulan säde?** Syötä sisään käytettävän kalibrointikuulan tarkka säde. Sisäänsyöttöalue 0,0001 ... 99,9999
- ▶ **Q460 VARMUUSRAJA ?** (inkrementaalinen): Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. **Q320** vaikuttaa lisäksi parametriin **SET_UP** (kosketusjärjestelmän taulukko) ja vain peruspisteen kosketuksessa kosketusakselilla. Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999
- ▶ **Q301 Ajo varmuuskorkeudelle (0/1)?**: Asetus, joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan mittauspisteiden välillä:
0: Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella
1: Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella
- ▶ **Q423 Kosketusten lukumäärä?** (absoluuttinen): Mittauspisteiden lukumäärä halkaisijan mitalla. Sisäänsyöttöalue 3 ... 8
- ▶ **Q380 Peruskulma? (0=pääakseli)** (absoluuttinen): Syötä peruskulma (peruskääntö) mittauspisteen määrittämistä varten vaikuttavassa työkappaleen koordinaatistossa. Peruskulman määrittely voi suurentaa huomattavasti akselin mittausaluetta. Sisäänsyöttöalue 0 ... 360,0000
- ▶ **Q433 Pituuden kalibrointi (0/1)?**: Määrittele, tuleeko ohjauksen kalibroida sädekalibroinnin jälkeen myös kosketusjärjestelmän pituus:
0: Ei kosketusjärjestelmän pituuden kalibrointia
1: Kosketusjärjestelmän pituuden kalibrointi
- ▶ **Q434 Pituuden peruspiste?** (absoluuttinen): Kalibrointikuulan keskipisteen koordinaatit. Määrittely vaaditaan vain, jos pituuden kalibrointi tulee suorittaa. Sisäänsyöttöalue -99999,9999 ... 99999,9999
- ▶ **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 taipumiskäyttäytymisen erilaisilla kulmilla ja se tallennetaan taulukkoon. 3D-kalibrointia varten tarvitaan 3D-ToolComp. Sisäänsyöttöalue 1 ... 30



Esimerkki

5 TCH PROBE 460 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.

8

**Kosketustyökierrot:
Kinematiikan
automaattinen
mittaus**

8.1 Kinematiikan mittaus TS-kosketusjärjestelmällä (optio #48)

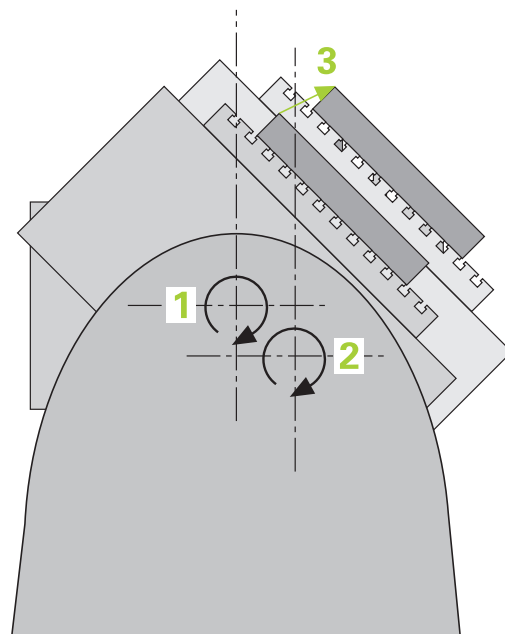
Perusteita

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 kinemaattisten mallien poikkeamista (katso kuvaa alla oikealla **1**) sekä koneen todellisista kinemaattisista olosuhteista (katso kuvaa oikealla **2**). Nämä poikkeamat saavat aikaan kiertoakselien paikoitusvirheitä työkappaleella (katso kuvaa oikealla **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 asetet 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 kinemaattikataulukon konevakioon.



Yleiskuvaus

Ohjaus antaa käyttöön työkiertoja, joiden avulla voit automaattisesti tallentaa, perustaa uudelleen, testata ja optimoida koneen kinematiikkaa:

Ohjelmanäp- pään	Työkierto	Sivu
	KINEMATIIKAN TALLENNUS (Työkierto 450, DIN/ISO: G450, optio # 48) - Aktiivisen koneen kinematiikan tallennus - Aiemmin tallennetun kinematiikan uudelleenperustaminen	229
	KINEMATIIKAN MITTAUS (Työkierto 451, DIN/ISO: G451, optio #48) - Koneen kinematiikan automaattinen testaus - Koneen kinematiikan optimointi	232
	ESIASETUSKOMPENSAATIO (Työkierto 452, DIN/ISO: G452, optio #48) - Koneen kinematiikan automaattinen testaus - Koneen kinemaattisen muunnosketjun optimointi	246

8.2 Alkuehdot



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Advanced Function Set 1 (optio #8) on vapautettava.

Optio #17 on vapautettava.

Optio #48 on vapautettava.

Kone ja ohjaus on valmistettava koneen valmistajan toimesta.

KinematicsOpt-toiminnon käyttäminen edellyttää, että seuraavat ehdot täyttyvät:

- Mittaukseen käytettävän 3D-kosketusjärjestelmän on oltava kalibroitu
- Työkierrot voidaan toteuttaa vain työkaluakselilla Z
- Koneen pöydän vapaavalintaiseen kohtaan on oltava kiinnitetty mittausskuula, jonka tarkka säde tiedetään ja joka on riittävän hyvin kiinnitetty.
- Koneen kinematiikkakuvauksen on oltava täydellisesti ja oikein määritetty, ja muunnosmittojen on oltava syötetty sisään likimääräisellä tarkkuudella n. 1 mm.
- Koneen tulee olla kokonaan geometrisesti mitoitettu (koneen valmistaja tekee käyttönoton yhteydessä)
- Koneen valmistajan on oltava tallentanut koneparametrit konfiguraatietietoihin 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 sisäänkyötetyn työkiertoparametrin mitattu kalibrointikuula saa olla.
 - **mStrobeRotAxPos** (nro 204803) määrittelee koneen valmistajan erityisesti asettaman M-toiminnon, jolla kiertoakselit voidaan paikoittaa.



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.

Ohjelmoinnissa huomioitavaa!



HEIDENHAIN vastaa kosketustyökierrojen toiminnasta vain, jos käytetään HEIDENHAIN-kosketusjärjestelmää. Jos valinnaisessa koneparametrissa **mStrobeRotAxPos** (nro 204803) on asetettu M-toiminto, niin silloin sinun täytyy paikoittaa kiertoakselit 0 asteeseen (IST-järjestelmä) ennen KinematicsOpt-työkierron (paitsi **450**) käynnistämistä.

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Kosketustyökierrojen **400 ... 499** toteutuksen aikana ei saa olla aktivoituna koordinaattimuunnoksen työkiertoja.

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



Jos koneparametria on muutettu KinematicsOpt-työkierron avulla, niin silloin on suoritettava ohjauksen uudelleenkäynnistys. Muuten on tietyissä olosuhteissa olemassa vaara, että muutokset menetetään.

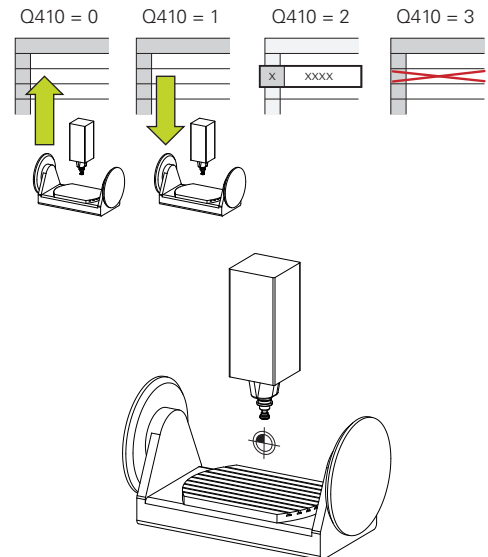
8.3 KINEMATIIKAN TALLENNUS (Työkierto 450, DIN/ISO: G450, optio # 48)

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.



Ohjelmoinnissa huomioitavaa!



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 kompensatiot perustetaan, jos ne on myös tallennettu.

Työkiertoparametrit



- **Q410 Toimintotapa (0/1/2/3)?**: Määrittele, haluatko tallentaa vaiko perustaa uudelleen kinematiikan:
0: Aktiivisen kinematiikan tallennus
1: Tallennetun kinematiikan perustaminen uudelleen
2: Hetkellisen tallennustilan näyttö
3: Tietueen poistaminen
- **Q409/QS409 Tietueen tunnus?**: Tietueen tunnistuksen 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). Käytä hakemiseen seuraavia viljelji kortteja:
?: Yksi epämääräinen merkki
\$: Yksi kirjainmerkki (kirjain)
#: Yksi epämääräinen numero
*****: Mielivaltaisen pitkä epämääräinen merkkijono
Lukuarvojen määrittelyssä voit syöttää arvot väliltä 0 ... 99999, merkkijonon pituus kirjainten käytössä ei osaa olla enempää kuin 16 merkkiä. Käytettävissä on yhteensä 16 muistipaikkaa.

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 tunnistus
- 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

Aktiivisen kinematiikan tallennus

5 TCH PROBE 450 TALLENNNA KINEM.

Q410=0 ;TAPA

Q409=947 ;MUISTITUNNUS

Tietueiden palautus

5 TCH PROBE 450 TALLENNNA KINEM.

Q410=1 ;TAPA

Q409=948 ;MUISTITUNNUS

Kaikkien tallennettujen tietueiden näyttö

5 TCH PROBE 450 TALLENNNA KINEM.

Q410=2 ;TAPA

Q409=949 ;MUISTITUNNUS

Tietueiden poisto

5 TCH PROBE 450 TALLENNNA KINEM.

Q410=3 ;TAPA

Q409=950 ;MUISTITUNNUS

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 **4500** 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.

8.4 KINEMATIIKAN MITTAUS (Työkierto 451, DIN/ISO: G451, optio #48)

Käyttö

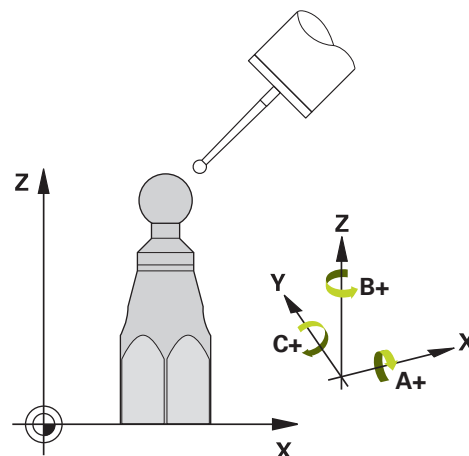


Katso koneen käyttöohjekirjaa!

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 peruspiste kuulan keskelle käyttötavalla Käsikäyttö, jos **Q431=1** tai **Q431=3**: Paikoita kosketusjärjestelmä manuaalisesti kosketusakselin suunnassa kalibrointikuulan yläpuolelle ja koneistustasossa 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 esipaikointi kalibrointikulman suhteen on epätarkka ja suoritat sitten peruspisteen asetuksen, kosketus kalibrointikuulaan tehdään kaksi kertaa.

Ohjaus tallentaa mittausarvot seuraaviin Q-parametreihin:

Parametrinumero	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

Paikoitusuunta

Mitatun kiertoakselin paikoitusuunta 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 = $(-90^\circ \dots +90^\circ) / (4-1) = -60^\circ$
 - 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 = $(270^\circ \dots 90^\circ) / (4-1) = +60^\circ$
 - 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).

- Jätä sen vuoksi riittävän suuri varmuusetaisyys, jotta kosketusjärjestelmä ei törmää kalibrointikuulaan.
- Huomioi samalla se, että ajossa varmuusetaisyyteen on riittävästi tilaa (ohjelmarajakytkin).

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Koneen konfiguraatiosta riippuen ohjaus ei voi paikoittaa kiertoakseleita automaattisesti. Tätä varten tarvittavat koneen valmistajalta erikois-M-toiminnot, joiden avulla ohjaus voi liikuttaa kiertoakseleita. Koneen valmistajan on sitä varten syötettävä M-toiminnot numero koneparametrissa **mStrobeRotAxPos** (nro 244803).

- Huomioi koneen valmistajan toimittama dokumentaatio.



Ohjelmointi- ja käyttöohjeet:

- Määrittele vetäytymiskorkeus suuremmaksi kuin 0, jos optio #2 ei ole käytössä.
- 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 = $(90^\circ - (-30^\circ)) / (4 - 1) = 120 / 3 = 40^\circ$

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

Säästääkseen 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 määritetty 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.

Ohjee tarkkuudelle



Tarvittaessa mittauksen kestoaikaa varten on kiertoakseleiden lukitus poistettava, muuten mittausulos 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 tietynä ajankohtana toistamaan juuri tarkalleen. Mitä suurempia geometria- ja paikoitusvirheet ovat, sitä suurempi on mittaus tulosten 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.

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 määrittäminen**
 - Mittauspisteiden lukumäärä 8 ja 12
 - Aloitus- ja lopetuskulmien avulla tulee määräytyä mahdollisimman suuri kiertoakselin liikealue.

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 kompensatiota.
- Jos mittaussympyrän säde on < 1 mm, ohjaus ei toteuta enää välyksen määrittystä. Mitä suurempi mittaussympyrän säde on, sitä tarkemmin ohjaus pystyy määrittämään kiertoakselin välyksen (katso "Pöytäkirjatoiminto", Sivu 245).

Ohjelmoinnissa huomioitavaa!



Kulman kompensointi on mahdollinen vain optiolla #52 KinematicsComp.

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 kalibroitikuulan 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.

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Huomioi ennen työkierron käynnistystä, että **M128** tai **FUNCTION TCPM** on kytketty pois päältä.
- Työkierro **453** kuten myös **451** ja **452** lopetetaan automaattikäytöllä sellaiseen 3D-ROT-asetukseen, joka täsmää kiertoakseleiden asetuksen kanssa.
- Ennen työkierron määrittelyä on peruspiste asetettava kalibroitikuulan keskipisteeseen ja aktivoitava, tai määrittelet sisäänsyöttöparametrin **Q431** vastaavasti arvoon 1 tai 3.
- Kun kosketusjärjestelmä ajetaan kosketuskorkeudelle, ohjaus käyttää paikoitusyöttöarvona sitä arvoa, joka työkiertoparametrin **Q253** ja kosketusjärjestelmän taulukon **FMAX** arvoista on pienempi. Kiertoakselin liikkeet ohjaus suorittaa pääsääntöisesti paikoitusyöttöarvolla **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 varmuusetaisyydelle (**Q320 + SET_UP**) likimain keskikohtaan kalibroitikuulan yläpuolelle.
- Tuumaohjelmointi: ohjaus tulostaa mittaustulokset ja pöytäkirjatiedot pääsääntöisesti millimetreinä.



- Huomaa, että kinematiikan muutos saa aina aikaan myös peruspisteen muutoksen. Optimoinnin jälkeen määrittele uusi peruspiste.

Työkierroparametrit



- ▶ **Q406 Toimintotapa (0/1/2/3)?**: Määrittele, tuleeko ohjauksen testata tai optimoida aktiivinen kinematiikka:
 - 0**: Aktiivisen kinematiikan testaus. Ohjaus mittaa kinematiikan määrittelemilläsi kiertoakseleilla, mutta ei tee muutoksia voimassa olevaan kinematiikkaan. Ohjaus näyttää mittaustulokset mittaustulokollassa.
 - 1**: Aktiivisen kinematiikan optimointi: Ohjaus mittaa kinematiikan määrittelemiisi kiertoakseleihin. Sen jälkeen ohjaus optimoi **kiertoakselien aseman** aktiiviseen kinematiikkaan.
 - 2**: Aktiivisen kinematiikan optimointi: Ohjaus mittaa kinematiikan määrittelemiisi kiertoakseleihin. Sen jälkeen optimoidaan **kulma- ja asemavirhe**. Edellytyksenä kulmakorjaukselle on optio #52 KinematicsComp.
 - 3**: Aktiivisen kinematiikan optimointi: Ohjaus mittaa kinematiikan määrittelemiisi kiertoakseleihin. Sen jälkeen ohjaus korjaa automaattisesti koneen nollapisteen. Sen jälkeen optimoidaan **kulma- ja asemavirhe**. Edellytyksenä on optio #52 KinematicsComp.
- ▶ **Q407 Tarkka kalibroitikuulan säde?** Syötä sisään käytettävän kalibroitikuulan tarkka säde. Sisäänsyöttöalue 0,0001 ... 99,9999
- ▶ **Q460 VARMUUSRAJA ?** (inkrementaalinen): Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys määrittely. **Q320** lisätään sarakkeeseen **SET_UP** (kosketusjärjestelmän taulukko). Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999 vaihtoehtoinen **PREDEF**
- ▶ **Q408 Vetäytymiskorkeus?** (absoluuttinen)
 - 0**: Ei ajaa vetäytymiskorkeuteen, TNC ajaa seuraavaan mittaussasemaan mitattavalla akselilla. Ei sallittu Hirth-akseleille! Ohjaus ajaa ensimmäiseen mittaussasemaan järjestyksessä A, sitten B, sitten C.
 - >0**: Vetäytymiskorkeus kääntämättömässä työkappaleen koordinaatistossa, 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**
Sisäänsyöttöalue 0,0001 ... 99999,9999
- ▶ **Q253 Syötön vaihto?** Syötä työkalun liikenopeus upotusliikkeessä yksikössä mm/min. Sisäänsyöttöalue 0,0001 ... 99999,9999, vaihtoehtoisesti **FMAX, FAUTO, PREDEF**

Kinematiikan tallennus ja tarkastus

4	TOOL CALL "TASTER" Z
5	TCH PROBE 450 TALLENNNA KINEM.
Q410=0	;TAPA
Q409=5	;MUISTITUNNUS
6	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	;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
Q431=0	;ESIASETUS
Q432=0	;KULMAN ALUEEN VALYS

- ▶ **Q380 Peruskulma? (0=pääakseli)** (absoluuttinen):
Syötä peruskulma (peruskääntö) mittauspisteen määrittämistä varten vaikuttavassa työkappaleen koordinaatistossa. Peruskulman määrittely voi suurentaa huomattavasti akselin mittausaluetta. Sisäänsyöttöalue 0 ... 360,0000
- ▶ **Q411 A-akselin aloituskulma?** (absoluuttinen): A-akselin aloituskulma, jolla ensimmäinen mittaus tapahtuu.
Sisäänsyöttöalue -359,999 ... 359,999
- ▶ **Q411 A-akselin loppukulma?** (absoluuttinen): A-akselin lopetuskulma, jolla viimeinen mittaus tapahtuu.
Sisäänsyöttöalue -359,999 ... 359,999
- ▶ **Q413 A-akselin asetuskulma?** A-akselin asetuskulma, jossa muut kiertoakselit tulee mitata.
Sisäänsyöttöalue -359,999 ... 359,999
- ▶ **Q414 Mittauspist. lkm A:ssa (0...12)?**:
Kosketusten lukumäärä, joita ohjaus käyttää A-akselin mittaukseen varten. Sisäänsyötöllä = 0 ohjaus ei suorita näiden akselien mittaukseen.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 12
- ▶ **Q415 B-akselin aloituskulma?** (absoluuttinen): B-akselin aloituskulma, jolla ensimmäinen mittaus tapahtuu.
Sisäänsyöttöalue -359,999 ... 359,999
- ▶ **Q416 B-akselin loppukulma?** (absoluuttinen): B-akselin lopetuskulma, jolla viimeinen mittaus tapahtuu.
Sisäänsyöttöalue -359,999 ... 359,999
- ▶ **Q417 B-akselin asetuskulma?** B-akselin asetuskulma, jossa muut kiertoakselit tulee mitata.
Sisäänsyöttöalue -359,999 ... 359,999
- ▶ **Q418 Mittauspist. lkm B:ssä (0...12)?**:
Kosketusten lukumäärä, joita ohjaus käyttää B-akselin mittaukseen varten. Sisäänsyötöllä = 0 ohjaus ei suorita näiden akselien mittaukseen.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 12
- ▶ **Q415 C-akselin aloituskulma?** (absoluuttinen): C-akselin aloituskulma, jolla ensimmäinen mittaus tapahtuu.
Sisäänsyöttöalue -359,999 ... 359,999
- ▶ **Q420 C-akselin loppukulma?** (absoluuttinen): C-akselin lopetuskulma, jolla viimeinen mittaus tapahtuu.
Sisäänsyöttöalue -359,999 ... 359,999
- ▶ **Q421 C-akselin asetuskulma?** C-akselin asetuskulma, jossa muut kiertoakselit tulee mitata.
Sisäänsyöttöalue -359,999 ... 359,999

- ▶ **Q422 Mittauspist. lkm C:ssä (0...12)?:**
Kosketusten lukumäärä, joita ohjaus käyttää C-akselin mittausta varten. Sisäänsyötöllä = 0 ohjaus ei suorita näiden akseleiden mittausta
Sisäänsyöttöalue 0 ... 12.
- ▶ **Q423 Kosketusten lukumäärä?** Määrittele kosketusten lukumäärä, joita TNC käyttää kalibroitikulman mittaukseen tasossa. Vähemmän mittauspisteitä merkitsee suurempaa nopeutta, enemmän mittauspisteitä merkitsee parempaa mittaustarkkuutta.
Sisäänsyöttöalue 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 **1:** Peruspisteen automaattinen asetus kuulan keskipisteeseen (aktiivisen peruspisteen ylikirjoitus): kosketusjärjestelmän manuaalinen esipaikointi kalibroitikuulan päälle ennen työkierron käynnistystä
2: Peruspisteen asetus automaattisesti kuulan keskipisteeseen mittauksen jälkeen (aktiivisen peruspisteen ylikirjoitus): peruspisteen manuaalinen asetus ennen työkierron käynnistystä
3: Peruspisteen asetus kuulan keskipisteeseen ennen mittausta ja sen jälkeen (aktiivisen peruspisteen ylikirjoitus): kosketusjärjestelmän manuaalinen esiasetus kalibroitikuulan yläpuolelle ennen työkierron käynnistystä
- ▶ **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.
Sisäänsyöttöalue -3,0000 ... +3,0000

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.

Kiertoakselien 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.
- Ohjaus yrittää ensin optimoida kiertoakselin kulma-aseman kompensaaion avulla (optio #52 KinematicsComp).
- Kulman optimoinnin jälkeen tapahtuu paikoituksen optimointi. Sitä varten ei tarvita lisämittauksia, 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.
- Ohjaus yrittää ensin automaattisesti optimoida koneen nollapisteen (optio #52 KinematicsComp).. Jotta kiertoakselin kulma-asema voitaisiin korjata koneen nollapisteellä, korjattavan kiertoakselin on oltava lähempänä koneen runkoa kuin mitattu kiertoakseli.
- Ohjaus yrittää sen jälkeen optimoida kiertoakselin kulma-aseman kompensaaion avulla (optio #52 KinematicsComp).
- Kulman optimoinnin jälkeen tapahtuu paikoituksen optimointi. Sitä varten ei tarvita lisämittauksia, ohjaus laskee paikoituksen optimoinnin automaattisesti



HEIDENHAIN suosittelee kulman oikeaa määritystä varten, että mittaus suoritetaan kertaalleen asetuskulmalla 0°.

Kiertoakselin kulma- ja asemaoptimointi edeltävällä automaattisella peruspisteen asetuksella ja kiertoakselin välyksen mittauksella

1	TOOL CALL "KOSKETUSPÄÄ" Z
2	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 (**TCHPR453.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
- Suoritettava tapa (0=testaus/1=aseman optimointi/2=mallin optimointi)
- Aktiivisen kinematiikan numero
- Sisäänmsyötettävä mittakuulan säde
- Jokaista mitattua kiertoakselia varten:
 - Aloituskulma
 - Lopetuskulma
 - Asetuskulma
 - Mittauspisteiden lukumäärä
 - Hajonta (standardipoikkeama)
 - Maksimivirhe
 - Kulmavirhe
 - Keskiarvotettu vällys
 - Keskiarvotettu paikoitusvirhe
 - Mittausympyrän säde
 - 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)

8.5 ESIASETUSKOMPENSAATIO (Työkierto 452, DIN/ISO: G452, optio #48)

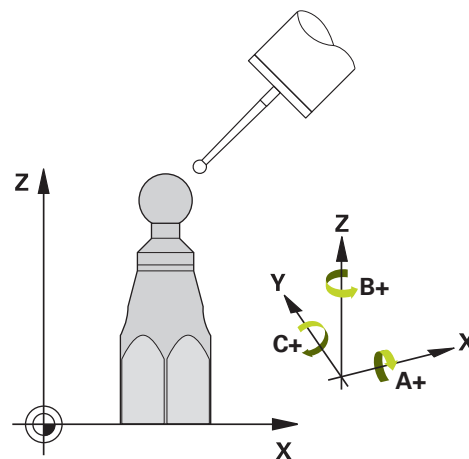
Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Kosketusjärjestelmän työkierrolla **452** voit tarkastaa koneesi kinemaattisen muunnosketjun ja tarvittaessa optimoida sen (katso "KINEMATIIKAN MITTAUS (Työkierto 451, DIN/ISO: G451, optio #48)", Sivü 232). Sen jälkeen ohjaus korjaa kinematiikkamallissa olevan työkappaleen koordinaatiston niin, että hetkellinen 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** päinvaihdon 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.

Parametrinumero	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

Ohjelmoinnissa huomioitavaa!



Jos määritetyt kinematiikkatiedot ovat sallitun raja-arvon (**maxModification** nro 204801) yläpuolella, ohjaus antaa varoitusilmoituksen. Määritettyjen arvojen vastaanotto on sen jälkeen vahvistettava **NC-käynnistyksellä**.

Jokaisessa kosketusvaiheessa ohjaus määrittää ensin kalibroitukuulan säteen. Jos määritetty kuulan säde poikkeaa sisäänsyötetystä kuulan säteestä enemmän kuin valinnaiseen koneparametriin **maxDevCalBall** (nro 204802) on määritelty, ohjaus antaa virheilmoituksen ja lopettaa mittauksen.

Jotta esiasetuskompensaatio voitaisiin suorittaa, täytyy kinematiikka valmistella sen mukaisesti. Katso koneen käyttöohjekirjaa.

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Huomioi ennen työkierron käynnistystä, että **M128** tai **FUNCTION TCPM** on kytketty pois päältä.
- Työkierro **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 kalibroitukuulan 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 paikoitusyöttöarvona sitä arvoa, joka työkiertoparametrin **Q253** ja kosketusjärjestelmän taulukon **FMAX** arvoista on pienempi. Kiertoakselin liikkeet ohjaus suorittaa pääsääntöisesti paikoitusyöttöarvolla **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.
- Huomaa, että kinematiikan muutos saa aina aikaan myös peruspisteen muutoksen. Optimoinnin jälkeen määrittele uusi peruspiste.

Työkiertoparametrit



- ▶ **Q407 Tarkka kalibrointikuulan säde?** Syötä sisään käytettävän kalibrointikuulan tarkka säde. Sisäänsyöttöalue 0,0001 ... 99,9999
- ▶ **Q460 VARMUUSRAJA ?** (inkrementaalinen): Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys määrittely. **Q320** lisätään sarakkeeseen **SET_UP** (kosketusjärjestelmän taulukko). Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999
- ▶ **Q408 Vetäytymiskorkeus?** (absoluuttinen)
0: Ei ajoa vetäytymiskorkeuteen, TNC ajaa seuraavaan mittausasemaan mitattavalla akselilla. Ei sallittu Hirth-akseleille! Ohjaus ajaa ensimmäiseen mittausasemaan järjestyksessä A, sitten B, sitten C.
>0: Vetäytymiskorkeus kääntämättömässä työkappaleen koordinaatistossa, johon ohjaus paikoittaa karan akselin ennen kiertoakselin paikoitusta. Lisäksi ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän nolapisteeseen koneistustasossa. Kosketuspään valvonta ei ole aktiivinen tässä tilassa. Määrittele paikoitusnopeus parametrissa **Q253**
 Sisäänsyöttöalue 0,0001 ... 99999,9999
- ▶ **Q253 Syötön vaihto?** Syötä työkalun liikenopeus upotusliikkeessä yksikössä mm/min. Sisäänsyöttöalue 0,0001 ... 99999,9999, vaihtoehtoisesti **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Q380 Peruskulma? (0=pääakseli)** (absoluuttinen): Syötä peruskulma (peruskääntö) mittauspisteen määrittämistä varten vaikuttavassa työkappaleen koordinaatistossa. Peruskulman määrittely voi suurentaa huomattavasti akselin mittausaluetta. Sisäänsyöttöalue 0 ... 360,0000
- ▶ **Q411 A-akselin aloituskulma?** (absoluuttinen): A-akselin aloituskulma, jolla ensimmäinen mittaus tapahtuu. Sisäänsyöttöalue -359,999 ... 359,999
- ▶ **Q411 A-akselin loppukulma?** (absoluuttinen): A-akselin lopetuskulma, jolla viimeinen mittaus tapahtuu. Sisäänsyöttöalue -359,999 ... 359,999
- ▶ **Q413 A-akselin asetuskulma?** A-akselin asetuskulma, jossa muut kiertoakselit tulee mitata. Sisäänsyöttöalue -359,999 ... 359,999
- ▶ **Q414 Mittauspist. lkm A:ssa (0...12)?**: Kosketusten lukumäärä, joita ohjaus käyttää A-akselin mittausta varten. Sisäänsyötöllä = 0 ohjaus ei suorita näiden akseleiden mittausta. Sisäänsyöttöalue 0 ... 12
- ▶ **Q415 B-akselin aloituskulma?** (absoluuttinen): B-akselin aloituskulma, jolla ensimmäinen mittaus tapahtuu. Sisäänsyöttöalue -359,999 ... 359,999

Kalibrointiohjelma

4 TOOL CALL "KOSKETUSPÄÄ" Z	
5 TCH PROBE 450 TALLENNNA KINEM.	
Q410=0	;TAPA
Q409=5	;MUISTITUNNUS
6 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

- ▶ **Q416 B-akselin loppukulma?** (absoluuttinen):
B-akselin lopetuskulma, jolla viimeinen mittaus tapahtuu.
Sisäänsyöttöalue -359,999 ... 359,999
- ▶ **Q417 B-akselin asetuskulma?** B-akselin
asetuskulma, jossa muut kiertoakselit tulee mitata.
Sisäänsyöttöalue -359,999 ... 359,999
- ▶ **Q418 Mittauspist. lkm B:ssä (0...12)?**:
Kosketusten lukumäärä, joita ohjaus käyttää B-akselin mittausta varten. Sisäänsyötöllä = 0 ohjaus ei suorita näiden akseleiden mittausta.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 12
- ▶ **Q415 C-akselin aloituskulma?** (absoluuttinen): C-akselin aloituskulma, jolla ensimmäinen mittaus tapahtuu.
Sisäänsyöttöalue -359,999 ... 359,999
- ▶ **Q420 C-akselin loppukulma?** (absoluuttinen):
C-akselin lopetuskulma, jolla viimeinen mittaus tapahtuu.
Sisäänsyöttöalue -359,999 ... 359,999
- ▶ **Q421 C-akselin asetuskulma?** C-akselin
asetuskulma, jossa muut kiertoakselit tulee mitata.
Sisäänsyöttöalue -359,999 ... 359,999
- ▶ **Q422 Mittauspist. lkm C:ssä (0...12)?**:
Kosketusten lukumäärä, joita ohjaus käyttää C-akselin mittausta varten. Sisäänsyötöllä = 0 ohjaus ei suorita näiden akseleiden mittausta
Sisäänsyöttöalue 0 ... 12.
- ▶ **Q423 Kosketusten lukumäärä?** Määrittele
kosketusten lukumäärä, joita TNC käyttää kalibrointikulman mittaukseen tasossa. Vähemmän mittauspisteitä merkitsee suurempaa nopeutta, enemmän mittauspisteitä merkitsee parempaa mittaustarkkuutta.
Sisäänsyöttöalue 3 ... 8
- ▶ **Q432 Kulman alueen väliskompensaatio?**:
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.
Sisäänsyöttöalue -3,0000 ... +3,0000

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

3 TOOL CALL "KOSKETUSPÄÄ" Z	
4 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=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=+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 kiertoakselien (päänvaihtojen) jälkeen työkappaleen peruspiste säilyy muuttumattomana.

Seuraavassa esimerkissä kuvataan haarukkapään kompensatiota 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

1 TOOL CALL "KOSKETUSPÄÄ" Z	
2 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=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=+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 kalibroitikuula voidaan pitää koneistuksen aikana koneen pöydällä, tämä liukuma voidaan määrittää ja kompensoida työkierrolla **452**.

- ▶ Kiinnitä kalibroitikuula.
- ▶ 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

1	TOOL CALL "KOSKETUSPÄÄ" Z
2	CYCL DEF 247 PERUSPISTE ASETUS
	Q339=1 ;PERUSPISTEEN NUMERO
3	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=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=+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

4 TOOL CALL "KOSKETUSPÄÄ" Z	
5 TCH PROBE 452 ESIASETUS-KOMPENS.	
Q407=12.5	;KUULAN SADE
Q320=0	;VARMUUSETAISYYS
Q408=0	;VETAYTYMISKORKEUS
Q253=99999	SYOETOEN VAIHTO
Q380=45	;PERUSKULMA
Q411=-90	;A-AKS. ALOITUSKULMA
Q412=+90	;A-AKSELIN LOPPUKULMA
Q413=45	;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=+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

Työkierron **452** toteuttamisen jälkeen ohjaus laatii pöytäkirjan (**TCHPR452.html**), joka sisältää seuraavat tiedot:

- Päiväys ja kellonaika, jossa pöytäkirja on laadittu
- NC-ohjelman polkunimi, josta käsin työkierto on toteutettu
- Aktiivisen kinematiikan numero
- Sisäänmsyötettävä mittakuulan säde
- Jokaista mitattua kiertoakselia varten:
 - Aloituskulma
 - Lopetuskulma
 - Asetuskulma
 - Mittauspisteiden lukumäärä
 - Hajonta (standardipoikkeama)
 - Maksimivirhe
 - Kulmavirhe
 - Keskiarvotettu vällys
 - Keskiarvotettu paikoitusvirhe
 - Mittausympyrän säde
 - Korjausmäärät kaikilla akseleilla (peruspisteen siirto)
 - Kiertoakselien mittausepätkkuus
 - Tarkastettujen kiertoakselien asema ennen esiasetuksen kompensointia (perustuu kinemaattisen muutosketjun alkuun, yleensä karan napaan)
 - Tarkastettujen kiertoakselien asema esiasetuksen kompensoinnin jälkeen (perustuu kinemaattisen muutosketjun alkuun, yleensä karan napaan)

Pöytäkirjan arvojen selitykset

(katso "Pöytäkirjatoiminto", Sivu 245)

9

**Kosketustyö-
kierrot: työkalun
automaattinen
mittaus**

9.1 Perusteet

Yleiskuvaus



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Mahdollisesti koneenne ei ole varustettu kaikilla tässä kuvatuilla työkiirroilla ja toiminnoilla.

Tarvitaan optio #17.

Kone ja ohjaus on valmisteltava koneen valmistajan toimesta.



Käyttöohjeet

- Kosketustyökierrojen toteutuksen aikana ei saa olla aktivoituna työkierto **8 PEILAUUS**, työkierto **11 MITTAKERROIN** ja työkierto **26 MITTAKERR. (SUUNTA)**.
- HEIDENHAIN vastaa kosketustyökierrojen toiminnasta vain, jos käytetään HEIDENHAIN-kosketusjärjestelmää.

Työkalukosketusjärjestelmän ja työkalun mittaustyökierrojen avulla ohjaus mittaa työkalut automaattisesti: Ohjaus tallentaa pituuden ja säteen korjausarvot työkalutaulukkoon ja laskee ne automaattisesti kosketustyökierrojen lopussa. Käytettävissä ovat seuraavat mittaustavat:

- Työkalun mittausta paikallaan olevalla työkalulla
- Työkalun mittausta pyörivällä työkalulla
- Yksittäisterän mittausta

Työkalun mittauksen työkierrat ohjelmoidaan käyttötavalla **Ohjelmointi** näppäimen **TOUCH PROBE** avulla. Käytettävissä ovat seuraavat työkierrat:

Uusi muoto	Vanha muoto	Työkierto	Sivu
		TT-KALIBROINTI (työkierto 30 tai 480, DIN/ISO: G480, Optio #17) ■ Työkalukosketusjärjestelmän kalibrointi	263
		Työkalun pituuden mittaus (työkierto 31 tai 481, DIN/ISO: G481, optio #17) ■ Työkalun pituuden mittaus	266
		Työkalun säteen mittaus (työkierto 32 tai 482, DIN/ISO: G482, optio #17) ■ Työkalun säteen mittaus	270
		Työkalun täydellinen mittaus (työkierto 33 tai 483, DIN/ISO: G483, optio #17) ■ Työkalun pituuden ja säteen mittaus	273
		IR-TT-KALIBROINTI (työkierto 484, DIN/ISO: G484, optio #17) ■ Työkalukosketusjärjestelmän kalibrointi esim. infrapunatyökalukosketusjärjestelmän avulla	277



Käyttöohjeet:

- Kosketustyökierrot toimivat vain esillä olevassa (aktiivisessa) keskustyökalumuistissa TOOL.T.
- Ennenkuin työskentelet kosketustyökierroilla, täytyy keskustyökalumuistiin olla siirretty kaikki mittauksen edellyttämät tiedot ja mitattavan työkalun olla kutsuttu **TOOL CALL** -käskyllä.

Työkiertojen 30 ... 33 ja 480 ... 483 väliset erot

Työkiertojen toimenpiteiden kulku on täysin samanlainen. Työkiertojen **30 ... 33** ja **480 ... 483** välillä on pääsääntöisesti seuraavat erot:

- Työkierrot **480 ... 483** ovat käytettävissä myös DIN/ISO-järjestelmissä työkiertojen **G480 ... G483** alla.
- Vapaasti valittavien mittausten tilaparametrien asemesta käytetään työkiertoille 481 ... 483 kiinteää parametria **Q199**.

Koneparametrin asetus



Kosketustyökiertoja **480, 481, 482, 483, 484** voidaan yhdistellä valinnaisen koneparametrin **hideMeasureTT** (nro 128901) kanssa.



Ohjelmointi- ja käyttöohjeet:

- Ennen kuin työskentelet kosketustyökiirroilla, 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 parametrissa **probingFeed** (nro 122709).

Pyörivän työkalun mittauksessa ohjaus laskee karan kierrosluvun ja kosketussyöttöarvon automaattisesti.

Tällöin karan kierrosluku määräytyy seuraavasti:

$n = \text{maxPeriphSpeedMeas} / (r \cdot 0,0063)$ jossa

n: Kierrosluku [r/min]
maxPeriphSpeedMeas: Suurin sallittu kehänopeus [m/min]
r: Aktiivinen työkalun säde [mm]

Kosketussyöttöarvo määräytyy seuraavasti:

$v = \text{mittaustoleranssi} \cdot n$, jossa

v: Kosketussyöttöarvo [mm/min]
Mittatoleranssi: Mittaustoleranssi [mm] riippuen parametrissa **maxPeriphSpeedMeas**
n: Kierrosluku [r/min]

Parametrilla **probingFeedCalc** (nro 122710) määritellään kosketussyöttöarvon käsittelytapa:

probingFeedCalc (nro 122710) = **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).

probingFeedCalc (nro 122710) = **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

probingFeedCalc (nro 122710) = **ConstantFeed**:

Kosketussyöttöarvo säilyy vakiona, tosin mittausrvirhe suurenee lineaarisesti työkalun säteen kasvaessa:

Mittaustoleranssi = $(r \cdot \text{measureTolerance1}) / 5 \text{ mm}$, jossa

r: Aktiivinen työkalun säde [mm]
measureTolerance1: Suurin sallittu mittausrvirhe

Sisäänsyötöt työkalutaulukkoon jysintätyökaluilla

Lyh.	Sisäänsyötöt	Dialogi
CUT	Työkalun terien lukumäärä (maks. 20 terää)	KULMIEN LUKUMÄÄRÄ ?
LTOL	Työkalun pituuden L sallittu ero kulumisen tunnistusta varten. Jos sisäänsyötetty arvo ylitetään, ohjaus estää työkalun käytön (tila L). Sisäänsyöttöalue: 0 - 0,9999 mm	KULUTUS-TOLERANSSI: PITUUS ?
RTOL	Työkalun säteen R sallittu ero kulumisen tunnistusta varten. Jos sisäänsyötetty arvo ylitetään, ohjaus estää työkalun käytön (tila L). Sisäänsyöttöalue: 0 - 0,9999 mm	KULUTUS-TOLERANSSI: SÄDE ?
DIRECT.	Työkalun terän suunta mittaukselle pyörivällä työkalulla	Terän suunta (M3 = -)?
R-OFFS	Pituusmittaus: Työkalun siirtymä mittausneulan keskipisteen ja työkalun keskipisteen välillä. Esiasetus: Ei sisäänsyötettyä arvoa (siirtymä = työkalun säde)	TYÖKALUTIETO: SÄDE?
L-OFFS	Säteen mitoitus: Työkalun lisäsiirtymä parametrissa offsetToolAxis mittausneulan yläreunan ja työkalun alareunan välillä. Esiasetus: 0	TYÖKALUTIETO: PITUUS?
LBREAK	Sallittu työkalun pituuden L ero rikkotunnistuksessa. Jos sisäänsyötetty arvo ylitetään, ohjaus estää työkalun käytön (tila L). Sisäänsyöttöalue: 0 - 0,9999 mm	RIKKO-TOLERANSSI: PITUUS ?
RBREAK	Työkalun säteen R sallittu ero kulumistunnistuksessa. Jos sisäänsyötetty arvo ylitetään, ohjaus estää työkalun käytön (tila L). Sisäänsyöttöalue: 0 - 0,9999 mm	RIKKO-TOLERANSSI: SÄDE ?

Esimerkkejä kierretyypisille 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 parametrissa offsetToolAxis (nro 122707)
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, pallojyrtsimen halkaisija mitataan liian kaukaa alapuolelta. Työkalun halkaisija ei täsmää.

9.2 TT-KALIBROINTI (työkierto 30 tai 480, DIN/ISO: G480, Optio #17)

Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

TT kalibroidaan mittaustyökierrolla **30** tai **480**. (katso "Työkiertojen 30 ... 33 ja 480 ... 483 väliset erot", Sivu 259). Kalibrointivaihe etenee automaattisesti. Ohjaus määrittää automaattisesti myös kalibrointityökalun keskipistesiiirtymän. Sitä varten ohjaus kiertää karaa kalibrointityökierron puolivälin jälkeen 180°.

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:** Asetus, NC-ohjelmien testaus 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.

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 kalibrointi-arvot muistiin ja huomioi seuraavat työkalun mitat.
- 11 Sen jälkeen ohjaus vetää kosketusvarren työkaluakselia pitkin takaisin varmuusetäisyydelle ja edelleen TT:n keskelle.

Ohjelmoinnissa huomioitavaa!



Työkierron toimintatavat riippuvat valinnaisesta koneparametrasta **probingCapability** (nro 122723). (Tällä parametrilla voidaan ennen kaikkea mitata työkalun pituus karan ollessa paikallaan ja samanaikaisesti estää työkalun säteen ja yksittäisterän mittaus.)

Kalibrointityökierron toimintatavat riippuvat koneparametrasta **CfgTTRoundStylus** (nro 114200) tai **CfgTTRectStylus** (nro 114300). Katso koneen käyttöohjekirjaa

- 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.
- Koneparametreissa **centerPos** (nro 114201) > **[0]** ... **[2]** täytyy olla määritelty TT-järjestelmän sijainti koneen työskentelyalueella.
- Jos muutat **TT**:n asemaa pöydällä ja yhtä koneparametreista **centerPos** (nro 114201) > **[0]** ... **[2]**, on tehtävä uusi kalibrointi.

Työkiertoparametrit



- **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 parametrissa **safetyDistToolAx** (nro 114203)). Sisäänsyöttöalue -99999,9999 ... 99999,9999

Esimerkkilauseet vanhassa muodossa

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 30.0 TT KALIBROINTI

8 TCH PROBE 30.1 KORKEUS +90

Esimerkkilauseet uudessa muodossa

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 480 TT KALIBROINTI

Q260=+100 ;VARMUUSKORKEUS

9.3 Työkalun pituuden mittaus (työkierto 31 tai 481, DIN/ISO: G481, optio #17)

Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Työkalun pituuden mittausta varten ohjelmoi kosketustyökierto **31** tai **481** (katso "Työkiertojen 30 ... 33 ja 480 ... 483 väliset erot"). Sisäänsyöttöparametrilla voit määrittää työkalun pituuden kolmella erilaisella 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 mitaat 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 määriteltä. 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. Ohjelmoi tätä mittausta varten TERÄN MITTAUS työkierrossa **31** = 1.

Ohjelmoinnissa huomioitavaa!

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**.
- Työkierrot 31 ja 481 eivät tue sorvaus-, hionta- ja oikaisutyökaluja eivätkä kosketusjärjestelmiä.

Työkiertoparametrit



- ▶ **Q340 Työkalumittauksen tila (0/-2)?:**
Määrittele, tuleeko määritetyt tiedot syöttää työkalutaulukkoon.
0: Mitattu työkalun pituus syötetään työkalutaulukon TOOL.T muistipaikkaan L ja sille asetetaan työkalukorjaus DL=0. Jos TOOL.T sisältää jo valmiiksi arvon, 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 sallittu kulumis- tai rikkotoleranssi, tällöin ohjaus asettaa työkalulle eston (Tila L työkalutaulukossa TOOL.T)
2: Mitattua pituutta verrataan työkalumuistin TOOL.T työkalun pituuteen L. Ohjaus laskee poikkeaman ja kirjoittaa arvon Q-parametriin **Q115**. Työkalutaulukossa ei ole merkintää kohdassa L tai DL.
- ▶ **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 parametrissa **safetyDistStylus**).
Sisäänsyöttöalue -99999,9999 ... 99999,9999
- ▶ **Q341 KULMIEN KOSKETUS? 0=EI/1=K:** Määrittele, suoritetaanko yksittäisterän mittaus vai ei (enintään 20 terää mitattavissa).
- ▶ **Lisätietoja,** Sivu 269

Esimerkkilauseet uudessa muodossa

6 TOOL CALL	12 Z
7 TCH PROBE 481	TYOKALUN PITUUS
Q340=1	;TARKASTUS
Q260=+100	;VARMUUSKORKEUS
Q341=1	;KULMIEN KOSKETUS

Työkierto **31** sisältää lisäparametrin:



- **PARAMETRINUMERO TULOSELLE ?:** Ohjaus tallentaa mittauksen tilan:
0.0: Työkalu toleranssin sisällä
1.0: Työkalu on kulunut loppuun (**LTOL** ylitetty)
2.0: Työkalu on rikkoutunut (**LBREAK** ylitetty)
 Jos et halua jatkaa mittaustuloksen käsittelyä NC-ohjelman sisällä, vastaa dialogikysymykseen painamalla näppäintä **NO ENT**.

Ensimmäinen mittaus pyörivällä työkalulla; vanha muoto

6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 TYOKALUN PITUUS
8 TCH PROBE 31.1 TARKASTUS: 0
9 TCH PROBE 31.2 KORKEUS +120
10 TCH PROBE 31.3 KULMIEN KOSKETUS: 0

Tarkastus yksittäisterän mittauksella, tilan tallennus parametriin Q5; vanha muoto

6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 TYOKALUN PITUUS
8 TCH PROBE 31.1 TARKASTUS: 1 Q5
9 TCH PROBE 31.2 KORKEUS +120
10 TCH PROBE 31.3 KULMIEN KOSKETUS: 1

9.4 Työkalun säteen mittaus (työkierto 32 tai 482, DIN/ISO: G482, optio #17)

Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Työkalun säteen mittausta varten ohjelmoi kosketustyökierto **32** oder **482** (katso "Työkiertojen 30 ... 33 ja 480 ... 483 väliset erot", Sivu 259). 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 määriteltä. Ohjaus koskettaa pyörivää työkalua säteen suuntaisesti. Jos lisäksi halutaan suorittaa yksittäisterän mittaus, kaikkien terien säteet mitataan karan suuntausta aina kunkin mittauksen jälkeen muuttaen.

Ohjelmoinnissa huomioitavaa!



Työkierron toimintatavat riippuvat valinnaisesta koneparametrissa **probingCapability** (nro 122723). (Tällä parametrilla voidaan ennen kaikkea mitata työkalun pituus karan ollessa paikallaan ja samanaikaisesti estää työkalun säteen ja yksittäisterän mittaus.)

Lieriön muotoiset timanttipäälystetyt työkalut voidaan mitata karan ollessa paikallaan. Sitä varten täytyy työkalutaulukossa määritellä terien lukumäärän **CUT** arvoksi 0 ja sovittaa koneparametri **CfgTT** (nro 122700) sen mukaisesti. Katso koneen käyttöohjekirjaa

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.
- Työkierrot 32 ja 482 eivät tue sorvaus-, hionta- ja oikaisutyökaluja eivätkä kosketusjärjestelmiä.

Työkiertoparametrit



- **Q340 Työkalumittauksen tila (0/-2)?:**
Määrittele, tuleeko määritetyt tiedot syöttää työkalutaulukkoon.
0: Mitattu työkalun säde syötetään työkalutaulukon TOOL.T muistipaikkaan R ja sille asetetaan työkalukorjaus DR=0. Jos TOOL.T sisältää jo valmiiksi arvon, se korvataan.
1: Mitattua työkalun sädettä verrataan työkalumuistissa TOOL.T olevaa työkalun säteeseen R. 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 säteelle sallittu kulumis- tai rikkotoleranssi, tällöin ohjaus asettaa työkalulle eston (Tila L työkalutaulukossa TOOL.T)
2: Mitattua työkalun sädettä verrataan työkalumuistissa TOOL.T olevaan työkalun säteeseen. Ohjaus laskee poikkeaman ja kirjoittaa arvon Q-parametriin **Q116**. Työkalutaulukossa ei ole merkintää kohdassa R tai DR.
- **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 parametrissa **safetyDistStylus**).
Sisäänsyöttöalue -99999,9999 ... 99999,9999
- **Q341 KULMIEN KOSKETUS? 0=EI/1=K:** Määrittele, suoritetaanko yksittäisterän mittaus vai ei (enintään 20 terää mitattavissa).
- **Lisätietoja,** Sivu 272

Esimerkkilauseet uudessa muodossa

6 TOOL CALL 12 Z

7 TCH PROBE 482 TYOKALUN SADE

Q340=1 ;TARKASTUS

Q260=+100 ;VARMUUSKORKEUS

Q341=1 ;KULMIEN KOSKETUS

Työkierto **32** sisältää lisäparametrin:



- **PARAMETRINUMERO TULOSELLE ?:** Ohjaus tallentaa mittauksen tilan:
0.0: Työkalu toleranssin sisällä
1.0: Työkalu on kulunut loppuun (**RTOL** ylitetty)
2.0: Työkalu on rikkoutunut (**RBREAK** ylitetty)
 Jos et halua jatkaa mittaustuloksen käsittelyä NC-ohjelman sisällä, vastaa dialogikysymykseen painamalla näppäintä **NO ENT**.

Ensimmäinen mittaus pyörivällä työkalulla; vanha muoto

6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 TYOKALUN SADE
8 TCH PROBE 32.1 TARKASTUS: 0
9 TCH PROBE 32.2 KORKEUS +120
10 TCH PROBE 32.3 KULMIEN KOSKETUS: 0

Tarkastus yksittäisterän mittauksella, tilan tallennus parametriin Q5; vanha muoto

6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 TYOKALUN SADE
8 TCH PROBE 32.1 TARKASTUS: 1 Q5
9 TCH PROBE 32.2 KORKEUS +120
10 TCH PROBE 32.3 KULMIEN KOSKETUS: 1

9.5 Työkalun täydellinen mittaus (työkierto 33 tai 483, DIN/ISO: G483, optio #17)

Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Mitataksesi työkalun kokonaan (pituus ja säde) ohjelmoi kosketustyökierto **33** tai **483** (katso "Työkiertojen 30 ... 33 ja 480 ... 483 väliset erot", Sivu 259). 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 **31** ja **32** sekä **481** ja **482**.

Ohjelmoinnissa huomioitavaa!



Työkierron toimintatavat riippuvat valinnaisesta koneparametrin **probingCapability** (nro 122723). (Tällä parametrilla voidaan ennen kaikkea mitata työkalun pituus karan ollessa paikallaan ja samanaikaisesti estää työkalun säteen ja yksittäisterän mittaus.)

Lieriön muotoiset timanttipäälystetyt työkalut voidaan mitata karan ollessa paikallaan. Sitä varten täytyy työkalutaulukossa määritellä terien lukumäärän **CUT** arvoksi 0 ja sovittaa koneparametri **CfgTT** (nro 122700) sen mukaisesti. Katso koneen käyttöohjekirjaa

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 mitaat työkalun ensimmäistä kertaa, syötä sisään kunkin työkalun likimääräinen säde, likimääräinen pituus, terien lukumäärä ja lastuamissuunta työkalutaulukkoon TOOL.T.
- Työkierrot 33 ja 483 eivät tue sorvaus-, hionta- ja oikaisutyökaluja eivätkä kosketusjärjestelmiä.

Työkierrotoparametrit



- **Q340 Työkalumittauksen tila (0/-2)?:**
Määrittele, 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 TOOL.T sisältää jo valmiiksi arvon, 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 pituudelle tai säteelle 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.
- **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 parametrissa **safetyDistStylus**).
Sisäänsyöttöalue -99999,9999 ... 99999,9999
- **Q341 KULMIEN KOSKETUS? 0=EI/1=K:** Määrittele, suoritetaanko yksittäisterän mittaus vai ei (enintään 20 terää mitattavissa).
- **Lisätietoja,** Sivu 276

Esimerkkilauseet uudessa muodossa

6	TOOL CALL	12	Z
7	TCH PROBE 483	TYOKALUN MITTAUS	
Q340=1		;TARKASTUS	
Q260=+100		;VARMUUSKORKEUS	
Q341=1		;KULMIEN KOSKETUS	

Työkierro 33 sisältää lisäparametrin:



- **PARAMETRINUMERO TULOKELE ?:** , johon ohjaus tallentaa mittauksen tilan:
- 0.0:** Työkalu toleranssien sisällä
 - 1.0:** Työkalu on kulunut loppuun (**LTOL** ja/tai **RTOL** ylitetty)
 - 2.0:** Työkalu on rikkoutunut (**LBREAK** ja/tai **RBREAK** ylitetty) Jos et halua jatkaa mittaustuloksen käsittelyä NC-ohjelman sisällä, vastaa dialogikysymykseen painamalla näppäintä **NO ENT.**

Ensimmäinen mittaus pyörivällä työkalulla; vanha muoto

6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 TYOKALUN MITTAUS
8 TCH PROBE 33.1 TARKASTUS: 0
9 TCH PROBE 33.2 KORKEUS +120
10 TCH PROBE 33.3 KULMIEN KOSKETUS: 0

Tarkastus yksittäisterän mittauksella, tilan tallennus parametriin Q5; vanha muoto

6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 TYOKALUN MITTAUS
8 TCH PROBE 33.1 TARKASTUS: 1 Q5
9 TCH PROBE 33.2 KORKEUS +120
10 TCH PROBE 33.3 KULMIEN KOSKETUS: 1

9.6 IR-TT-KALIBROINTI (työkierro 484, DIN/ISO: G484, optio #17)

Käyttö

Työkierrolla **484** kalibroit oman työkalukosketusjärjestelmäsi, esim. kaapelittoman pöytäkosketusjärjestelmän TT 460. Kalibroitivaihe etenee parametrimäärittelyjen jälkeen täysautomaattisesti tai puoliautomaattisesti.

- **Puoliautomaattinen** - Pysäytys ennen työkierron alkua: sitä varten vaaditaan, että työkalu liikkuu automaattisesti kosketusjärjestelmän yli.
- **Täysautomaattinen** - Ilman pysäytystä ennen työkierron alkua: ennen työkierron **484** aloitusta täytyy työkalu liikuttaa automaattisesti kosketusjärjestelmän yli.

Työkierron kulku



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Työkalukosketusjärjestelmän kalibroimiseksi ohjelmoi kosketustyökierro **484**. Sisäänsyöttöparametrissa **Q536** voit asettaa, suoritetaanko työkierro puoliautomaattisesti tai täysautomaattisesti.

Kosketusjärjestelmä

Kosketusjärjestelmänä käytetään pyöreää tai 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**-tilänäytössä. **Lisätietoja:** Asetus, NC-ohjelmien testaus 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. Syötä työkalutaulukkoon TOOL.T kalibrointityökalun tarkka säteen arvo. Kalibrointivaiheen jälkeen ohjaus tallentaa muistiin ja huomioi seuraavat työkalun mitat. Kalibrointityökalun halkaisijan tulee olla suurempi kuin 15 mm ja noin 50 mm etäisyydellä kiinnitysstukasta.

Puoliautomaattisesti - pysäytyksellä ennen työkierron aloitusta

- ▶ Kalibrointityökalun vaihto
- ▶ Kalibrointityökalun määrittely ja käynnistys
- > Ohjaus keskeyttää kalibrointityökierron avaa dialogin uuteen ikkunaan.
- ▶ Sinua pyydetään paikoittamaan kalibrointityökalu manuaalisesti kosketusjärjestelmän keskelle.
- > Huomioi tällöin, että kalibrointityökalu on kosketuselementin mittauspinnan yläpuolella.

Täysautomaattisesti - ilman pysäytystä ennen työkierron aloitusta

- ▶ Kalibrointityökalun vaihto
- ▶ Paikoita kalibrointityökalu kosketusjärjestelmän keskelle.
- > Huomioi tällöin, että kalibrointityökalu on kosketuselementin mittauspinnan yläpuolella.
- ▶ Kalibrointityökalun määrittely ja käynnistys
- > Kalibrointityökierto etenee ilman pysäytystä.
- > Kalibrointivaihe käynnistyy sen hetkisestä asemasta, jossa työkalu sijaitsee.

Ohjelmoinnissa huomioitavaa!



Työkierron toimintatavat riippuvat valinnaisesta koneparametrasta **probingCapability** (nro 122723). (Tällä parametrilla voidaan ennen kaikkea mitata työkalun pituus karan ollessa paikallaan ja samanaikaisesti estää työkalun säteen ja yksittäisterän mittaus.)

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Törmäyksen välttämiseksi täytyy työkalu esipaikoittaa koodilla **Q536=1** ennen työkierron kutsua! Ohjaus määrittää kalibrointivaiheessa myös kalibrointityökalun keskipistesiertymän. Sitä varten ohjaus kiertää karaa kalibrointityökierron puolivälin jälkeen 180°.

- 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 kiinnitysisukasta. 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 kiinnitysisukastaan, 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.

Työkiertoparametrit



- **Q536 Pysäytys ennen suor. (0=Seis)?**: Määrittele, tapahtuuko pysähdys ennen työkierron aloitusta tai haluatko toteuttaa työkierron automaattisesti ilman pysäytyksiä:
0: Pysäytyksellä ennen työkierron aloitusta. Dialogissa sinua pyydetään paikoittamaan työkalu manuaalisesti pöytäkosketusjärjestelmän yläpuolelle. Kun paikoitus on likimain kohdallaan pöytäkosketusjärjestelmän yläpuolella, voit jatkaa koneistusta **NC-käynnistyksellä** tai keskeyttää sen ohjelmanäppäimellä **PERUUTA**
1: Ilman pysäytystä ennen työkierron aloitusta. Ohjaus aloittaa kalibrointivaiheen työkalun hetkellisasemasta. Sinun täytyy paikoittaa työkalu ennen työkiertoa **484** pöytäkosketusjärjestelmän yläpuolelle.

Esimerkki

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 484 TT KALIBROINTI

Q536=+0 ;PYS. ENNEN SUORIT.

10

**Työkierrot:
Erikoistoiminnot**

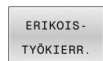
10.1 Perusteet

Yleiskuvaus

Ohjaus sisältää seuraavat työkierrot seuraavia erikoiskäyttötarkoituksia varten:



- Paina näppäintä **CYCL DEF**.



- Valitse ohjelmanäppäin **ERIKOISTYÖKIERR.**

Ohjelmanäppäin	Työkierro	Sivu
	9 ODOTUSAIKA Ohjelmanajo pysäytetään odotusajaksi.	Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja Koneistustyökierrojen ohjelmointi
	12 PGM CALL Mielivaltaisen NC-ohjelman kutsu	Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja Koneistustyökierrojen ohjelmointi
	13 ORIENTOINTI Karan kiertäminen tiettyyn kulmaan	283
	32 TOLERANSSI Sallitun muoto poikkeaman ohjelmointi rekyylitöntä koneistusta varten	Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja Koneistustyökierrojen ohjelmointi
	225 KAIVERRUS - Tekstin kaiverrus tasopintaan - Pitkin suoraa tai ympyränkaarta	Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja Koneistustyökierrojen ohjelmointi
	232 TASOJYRSINTA - Tasopinnan tasojyrsintä useilla asetuksilla - Jyrsintämenetelmän valinta.	Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja Koneistustyökierrojen ohjelmointi
	238 KONETILAN MITTAUS Nykyisen konetilan mittausta tai mittauksen testaus	Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja Koneistustyökierrojen ohjelmointi
	239 MAARITA KUORMITUS - Punnitustoiminnan valinta - Kuormitusriippuvaisen esiohjaus- ja säätöparametrin uudelleenasetus	Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja Koneistustyökierrojen ohjelmointi
	18 KIERTEITYS - Säädelyllä karalla - Karan pysäytys reiän pohjalla	Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja ja Koneistustyökierrojen ohjelmointi

10.2 KARAN SUUNTAUS (työkierto 13, DIN/ISO: G36)

Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!
Kone ja ohjaus on valmistettava koneen valmistajan toimesta.

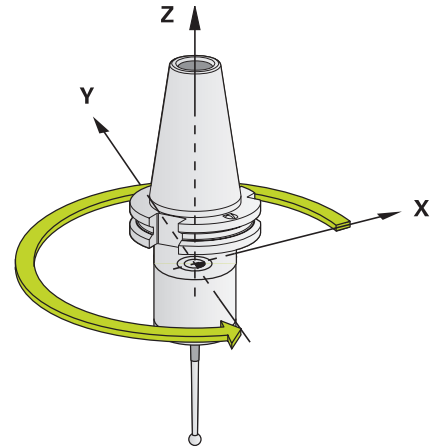
Ohjaus voi ohjata työstökoneen pääkaraa ja paikoittaa sen kulmalla määrättyyn kiertoasemaan.

Karan suuntausta tarvitaan esim.:

- työkalunvaihtojärjestelmissä, joilla on tietty vaihtoasema työkalua varten
- infrapunasiirrolla toimivien 3-ulotteisten kosketustajärjestelmien lähetys- ja vastaanottopintojen suuntaamisessa

Ohjelmoitaessa **M19** tai **M20** (koneesta riippuen) ohjaus paikoittaa työkierrassa määriteltyn kulma-asemaan.

Jos ohjelmoit koodin **M19** tai **M20** ennen työkierron **13** määrittelyä, tällöin ohjaus paikoittaa pääkaran kulma-asemaan, jonka koneen valmistaja on asettanut.



Esimerkki

93 CYCL DEF 13.0 ORIENTOINTI

94 CYCL DEF 13.1 KULMA 180

Ohjelmoinnissa huomioitavaa!

- Tämän työkierron voit suorittaa koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.

Työkiertoparametrit



- **Suuntauskulma:** Syötä sisään kulma koneistustason kulmaperusakselin suhteen. Sisäänsyöttöalue: 0,0000° ... 360,0000°

11

**Yleiskuvaustau-
lukko Työkierrot**

11.1 Yleiskuvaustaulukko



Kaikki työkiertoihin liittyvät ohjaustoiminnot on esitelty käyttäjän käsikirjassa **Koneistustykiertojen ohjelmointi**. Jos tarvitset tätä käyttäjän käsikirjaa, ota yhteys HEIDENHAIN-edustajaan.

Käyttäjän käsikirjan tunnus Koneistustyökalujen ohjelmointi: 1303427-xx

Kosketustyökierrot

Työkierron numero	Työkierron nimike	DEF-aktiivinen	CALL-aktiivinen	Sivu
0	NOLLATASO	■		162
1	NAPAPISTE	■		163
3	MITTAUS	■		205
4	MITTAUS 3D	■		207
30	TT KALIBROINTI	■		263
31	TYOKALUN PITUUS	■		266
32	TYOKALUN SADE	■		270
33	TYOKALUN MITTAUS	■		273
400	PERUSKAANTO	■		76
401	KIERTO 2 REIKAA	■		79
402	TAPIN 2 KAANTOKULMA	■		82
403	KAANTOAKS. YLIKIERTO	■		87
404	ASETA PERUSKAANTO	■		95
405	KIERTO C-AKS. YMPARI	■		92
408	PER.PISTE URAN KESK.	■		143
409	PER.PISTE HARJ.KESK.	■		147
410	PERUSP. SUORAK. SIS.	■		101
411	PERUSP. SUORAK. ULK.	■		105
412	PERUSP. YMP. SISAP.	■		109
413	PERUSP. YMP. ULKOP.	■		114
414	PERUSP. NURKAN ULK.	■		119
415	PERUSP. NURKAN SIS.	■		124
416	PERUSP. YMP. KESKIP.	■		129
417	TS-AKS. PERUSPISTE	■		133
418	PERUSPISTE 4 REIKAA	■		135
419	NOL-PIS. 1-AKSELILLE	■		140
420	KULMAN MITTAUS	■		165
421	REIJAN MITTAUS	■		168
422	YMP. ULKOP. MITTAUS	■		172

Työkierron numero	Työkierron nimike	DEF-aktiivinen	CALL-aktiivinen	Sivu
423	SUORAK. SIS. MITTAUS	■		177
424	SUORAK. ULK. MITTAUS	■		181
425	SISAP. LEVEYSMITTAUS	■		184
426	ULKOP. PORRASMITTAUS	■		187
427	KOORDINAATTIMITTAUS	■		190
430	REIKAYMP. MITTAUS	■		193
431	TASON MITTAUS	■		196
441	NOPEA KOSKETUS	■		209
450	TALLENNA KINEM.	■		229
451	MITTAA KINEMATIikka	■		232
452	ESIASETUS-KOMPENS.	■		246
460	KOSK.JARJ. KALIBROINTI KUULALLA	■		221
461	KOSK.JARJ. PITUUDEN KALIBROINTI	■		213
462	KOSK.JARJ. KALIBROINTI RENKAASSA	■		215
463	KOSK.JARJ. KALIBROINTI KAULALLA	■		218
480	TT KALIBROINTI	■		263
481	TYOKALUN PITUUS	■		266
482	TYOKALUN SADE	■		270
483	TYOKALUN MITTAUS	■		273
484	KALIBROI IR TT	■		277
1410	KOSKETUS REUNAAN	■		64
1411	KOSKETUS KAHTEN KAAREEN	■		69
1420	KOSKETUS TASOON	■		60

Koneistustyökierrot

Työkier- ron numero	Työkierron nimike	DEF- aktiivi- nen	CALL- aktiivi- nen	Sivu
13	ORIENTOINTI	■		283

Hakemisto

3

3D-kosketusjärjestelmät.....	36
3D-mittaus.....	207

G

GLOBAL DEF.....	42
-----------------	----

K

Kalibrointityökierrot.....	211
TS kalibrointi.....	221
TS Pituus.....	213
TS Säde sisäpuolinen.....	215
TS Säde ulkopuolinen.....	218
Karan suuntaus.....	283
Kehitystila.....	26
KinematicsOpt.....	226
Kinematikan mittaus	
Alkuehdot.....	227
Esiasetuskompensaatio.....	246
Hirth-hammastus.....	235
Kinematikan mittaus.....	232
Kinematikan varmistus.....	229
Perusteet.....	226
tarkkuus.....	237
vällys.....	239
Kosketusjärjestelmän taulukko...	46
Kosketusjärjestelmän työkierron	
14xx	
Tason kosketus.....	60
Kosketusjärjestelmän työkierron	
14xx	
Kahden kaaren kosketus.....	69
Perusteet.....	51
Puoliautomaattinen tila.....	53
Reunan kosketus.....	64
Toleranssien arviointi.....	58
Kosketusjärjestelmätyökierrot 14xx	
Todellisaseman luovutus.....	59
Kosketusjärjestelmän tiedot.....	47
Kosketussyöttöarvo.....	40

L

Leveyden sisäpuolinen mittaus	184
-------------------------------	-----

M

Mittauksen tila.....	159
Mittaus	
Koordinaatti.....	190
Kulma.....	165
Leveyden sisäpuoli.....	184
Reikä.....	168
Reikäkaari.....	193
Suorakulman ulkopuoli.....	181
Suorakulmataskun sisäpuoli.....	177
Taso.....	196
Uuman ulkopuoli.....	187

Ympyrän mittaus.....	172
Mittaustulosten kirjaus.....	157
Mittaus työkierrolla 3.....	205

O

Ohjelmisto-optio.....	23
Optio.....	23

P

Paikointuslogiikka.....	41
Peruskääntö.....	76
kahden reiän avulla.....	79
kahden tapin avulla.....	82
kiertoakselin avulla.....	87
suora asetus.....	95
Peruspisteen asetus	
automaattisesti	
Keskipiste neljän reiän avulla	135
Kosketusakseli.....	133
Reikäkaari.....	129
Sisäpuolinen nurkka.....	124
Suorakulmatappi.....	105
Suorakulmatasku.....	101
Ulkopuolinen nurkka.....	119
Uran keskipiste.....	143
Uuman keskipiste.....	147
Yksittäinen akseli.....	140
Ympyrätappi.....	114
Ympyrätasku (Reikä).....	109
Peruspisteen automaattinen asetus	
Perusteet.....	98
Pikakosketus.....	209

S

Suorakulmatapin mittaus.....	181
Suorakulmataskun mittaus.....	177

T

Toleranssivalvonta.....	159
Työkalukorjaus.....	160
Työkalun mittaus	
IR-TT-kalibrointi.....	277
Koneparametri.....	260
Perusteet.....	258
TT-kalibrointi.....	263
Työkalun pituus.....	266
työkalun säde.....	270
täydellinen mittaus.....	273
Työkalutaulukko.....	262
Työkaluvalvonta.....	160
Työkappaleen vinon asennon	
määrittäminen	
Kahden kaaren kosketus.....	69
Peruskääntöasetus.....	95
Peruskääntö.....	76
Peruskääntö kahden reiän	
avulla.....	79
Peruskääntö kahden tapin	

avulla.....	82
Peruskääntö kiertoakselin avulla..	87
Perusteet kosketusjärjestelmän	
työkierroilla 14xx.....	51
Perusteet kosketusjärjestelmän	
työkierroilla 4xx.....	75
Reunan kosketus.....	64
Rotaatio C-akselin avulla.....	92
Tason kosketus.....	60

Työkappaleen vinon asennon tarkastus

Koordinaatin mittaus.....	190
Kulman mittaus.....	165
Peruspiste Polaarinen.....	163
Perustaso.....	162
Perusteet.....	156
Reikäkaaren mittaus.....	193
Reiän mittaus.....	168
Suorakulmatapin mittaus.....	181
Suorakulmataskun mittaus...	177
Tason mittaus.....	196
Uran leveyden mittaus.....	184
Uuman ulkopuolinen mittaus....	187
Ympyrän mittaus.....	172
Tätä käsikirjaa koskevia tietoja....	20

U

Uran leveyden mittaus.....	184
Uuman ulkopuolinen mittaus....	187

Y

Yleiskuvaustaulukko.....	286
Kosketustyökierrot.....	286
Ympyrän sisäpuolinen mittaus..	168
Ympyrän ulkopuolinen mittaus.	172

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 32-5061

E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000

Measuring systems ☎ +49 8669 31-3104

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

NC support ☎ +49 8669 31-3101

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

NC programming ☎ +49 8669 31-3103

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

PLC programming ☎ +49 8669 31-3102

E-mail: service.plc@heidenhain.de

APP programming ☎ +49 8669 31-3106

E-mail: service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.de

HEIDENHAIN-kosketusjärjestelmät

auttavat vähentämään sivuaikoja ja parantavat valmistettavien työkappaleiden mittapysyvyyttä.

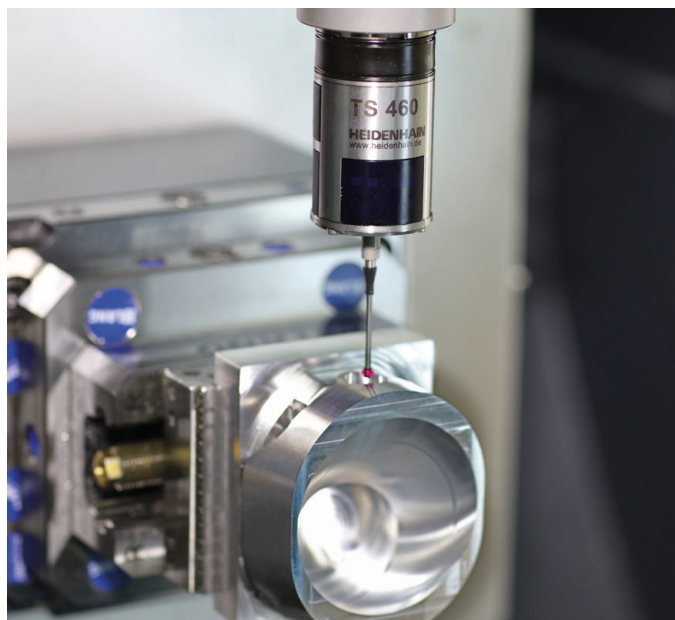
Työkappaleen mittausjärjestelmät

TS 248, TS 260 Kaapeliperusteinen signaalinssiirto

TS 460 Radio- tai infrapunasiirto

TS 640, TS 740 Infrapunasiirto

- Työkappaleen suuntaus
- Peruspisteen asetus
- Työkappaleiden mittaus



Työkalujen mittausjärjestelmät

TT 160 Kaapeliperusteinen signaalinssiirto

TT 460 Infrapunasiirto

- 3.5 Työkalujen mittaus
- Kulumisen valvonta
- Työkappaleen rikkomääritys

