



HEIDENHAIN



TNC 640

Käyttäjän käsikirja
Mittaustyökierrot työkalupaleen
ja työkalun ohjelmointiin

NC-ohjelmisto
340590-11
340591-11
340595-11

Suomi (fi)
01/2021

Sisältöhakemisto

1	Perusteita.....	21
2	Perusteet / Yleiskuvaukset.....	35
3	Työskentely kosketustyökiertojen avulla.....	39
4	Kosketustyökierrot: Työkappaleen vino aseman automaattinen määrittäminen.....	53
5	Kosketustyökierrot: Peruspisteen automaattinen määrittäminen.....	101
6	Kosketustyökierrot: Työkappaleen automaattinen valvonta.....	159
7	Kosketustyökierrot: Erikoistoiminnot.....	205
8	Kosketustyökierrot: Kinematiikan automaattinen mittaus.....	233
9	Kosketustyökierrot: työkalun automaattinen mittaus.....	269
10	Kamerapohjaisen kiinnitystilanteen tarkastus VSC (optio #136).....	297
11	Työkierrot: Erikoistoiminnot.....	317
12	Yleiskuvaustaulukko Työkierrot.....	321

1	Perusteita.....	21
1.1	Tätä käsikirjaa koskevia tietoja.....	22
1.2	Ohjaustyyppi, ohjelmisto ja toiminnot.....	24
	Ohjelmisto-optio.....	25
	Ohjelmiston uudet ja muutetut työkiertotoiminnot 34059x-11.....	30

2	Perusteet / Yleiskuvaukset.....	35
2.1	Johdanto.....	36
2.2	Käytettävät työkiertoryhmät.....	37
	Koneistustyökiertojen yleiskuvaus.....	37
	Kosketustyökiertojen yleiskuvaus.....	38

3	Työskentely kosketustyökiertojen avulla.....	39
3.1	Yleistä kosketustyökiertoille.....	40
	Toimintatavat.....	40
	Peruskäännön huomiointi käsikäytössä.....	40
	Kosketustyökierrat käyttötavoilla Käsikäyttö ja Elektroninen käsipyörä.....	40
	Kosketustyökierrat automaattikäyttöä varten.....	41
3.2	Ennen kuin työskentelet kosketusjärjestelmän työkiertoilla!.....	43
	Maksimi liikepituus kosketuspisteeseen: DIST kosketusjärjestelmän taulukossa.....	43
	Varmuusetäisyys kosketuspisteeseen: SET_UP kosketusjärjestelmän taulukossa.....	43
	Infrapunakosketuspään suuntaus ohjelmoituun kosketussuuntaan: TRACK kosketusjärjestelmän taulukossa.....	43
	Kytkevä kosketusjärjestelmä, kosketussyöttöarvo: F kosketusjärjestelmän taulukossa.....	44
	Kytkevä kosketusjärjestelmä, syöttöarvo paikoitusliikkeille: FMAX.....	44
	Kytkevä kosketusjärjestelmä, paikoitusliikkeiden pikaliike: F_PREPOS kosketusjärjestelmän taulukossa.....	44
	Kosketustyökiertojen käsittely.....	44
3.3	Ohjelmamäärittelyt työkiertoille.....	46
	Yleiskuvaus.....	46
	GLOBAL DEF sisäänsyöttö.....	47
	GLOBAL DEF -määrittelyjen käyttö.....	48
	Yleisesti vaikuttavat globaaliset tiedot.....	49
	Globaaliset tiedot kosketustoimintoja varten.....	49
3.4	Kosketusjärjestelmän taulukko.....	50
	Yleistä.....	50
	Kosketusjärjestelmätaulukon muokkaus.....	50
	Kosketusjärjestelmän tiedot.....	51

4	Kosketustyökierrot: Työkappaleen vino aseman automaattinen määrittäminen.....	53
4.1	Yleiskuvaus.....	54
4.2	Kosketusjärjestelmän työkiertojen 14xx perusteet.....	55
	Yhteistä kosketustyökierroille 14xx kiertoja varten.....	55
	Puoliautomaattinen tila.....	57
	Toleranssien arviointi.....	62
	Todellisaseman luovutus.....	63
4.3	TASON KOSKETUS (Työkierto 1420, DIN/ISO: G1420).....	64
	Käyttö.....	64
	Ohjelmoinnissa huomioitavaa!.....	65
	Työkiertoparametrit.....	66
4.4	REUNAN KOSKETUS (Työkierto 1410, DIN/ISO: G1410).....	68
	Käyttö.....	68
	Ohjelmoinnissa huomioitavaa!.....	70
	Työkiertoparametrit.....	71
4.5	KAHDEN KAAREN KOSKETUS (Työkierto 1411, DIN/ISO: G1411).....	73
	Käyttö.....	73
	Ohjelmoinnissa huomioitavaa!.....	75
	Työkiertoparametrit.....	76
4.6	Kosketusjärjestelmän työkiertojen 4xx perusteet.....	79
	Kosketustyökiertojen yhteneväisyydet työkappaleen vinon asennon määrittämisen kanssa.....	79
4.7	PERUSKÄÄNTÖ (Työkierto 400, DIN/ISO: G400).....	80
	Käyttö.....	80
	Ohjelmoinnissa huomioitavaa!.....	80
	Työkiertoparametrit.....	81
4.8	PERUSKÄÄNTÖ kahden reiän avulla (Työkierto 401, DIN/ISO: G401).....	83
	Käyttö.....	83
	Ohjelmoinnissa huomioitavaa!.....	83
	Työkiertoparametrit.....	84
4.9	PERUSKÄÄNTÖ kahden tapin avulla (Työkierto 402, DIN/ISO: G402).....	86
	Käyttö.....	86
	Ohjelmoinnissa huomioitavaa!.....	87
	Työkiertoparametrit.....	88
4.10	PERUSKÄÄNTÖ kiertoakselin kompensoinnin avulla (Työkierto 403, DIN/ISO: G403).....	91
	Käyttö.....	91
	Ohjelmoinnissa huomioitavaa!.....	92
	Työkiertoparametrit.....	93

4.11 Rotaatio C-akselin avulla (Työkierto 405, DIN/ISO: G405).....	96
Käyttö.....	96
Ohjelmoinnissa huomiotavaa!.....	97
Työkiertoparametrit.....	97
4.12 PERUSKÄÄNNÖN ASETUS (Työkierto 404, DIN/ISO: G404).....	99
Käyttö.....	99
Työkiertoparametrit.....	99
4.13 Esimerkki: Peruskäännön määrittäminen kahden reiän avulla.....	100

5	Kosketustyökierrot: Peruspisteen automaattinen määrittäminen.....	101
5.1	Perusteet.....	102
	Yleiskuvaus.....	102
	Kaikille kosketustyökierroille yhteiset ominaisuudet peruspisteen asetuksessa.....	104
5.2	PERUSPISTE SUORAKULMA SISÄPUOLINEN (Työkierro 410, DIN/ISO: G410).....	105
	Käyttö.....	105
	Ohjelmoinnissa huomioitavaa!.....	106
	Työkierroparametrit.....	107
5.3	PERUSPISTE SUORAKULMA ULKOPUOLINEN (Työkierro 411, DIN/ISO: G411).....	109
	Käyttö.....	109
	Ohjelmoinnissa huomioitavaa!.....	110
	Työkierroparametrit.....	111
5.4	PERUSPISTE YMPYRÄ SISÄPUOLINEN (Työkierro 412, DIN/ISO: G412).....	113
	Käyttö.....	113
	Ohjelmoinnissa huomioitavaa!.....	114
	Työkierroparametrit.....	115
5.5	PERUSPISTE YMPYRÄ ULKOPUOLINEN (Työkierro 413, DIN/ISO: G413).....	118
	Käyttö.....	118
	Ohjelmoinnissa huomioitavaa!.....	119
	Työkierroparametrit.....	120
5.6	PERUSPISTE NURKKA ULKOPUOLINEN (Työkierro 414, DIN/ISO: G414).....	123
	Käyttö.....	123
	Ohjelmoinnissa huomioitavaa!.....	124
	Työkierroparametrit.....	125
5.7	PERUSPISTE NURKKA SISÄPUOLINEN (Työkierro 415, DIN/ISO: G415).....	128
	Käyttö.....	128
	Ohjelmoinnissa huomioitavaa!.....	129
	Työkierroparametrit.....	130
5.8	PERUSPISTE REIKÄYMPYRÄN KESKIPISTE (Työkierro 416, DIN/ISO: G416).....	133
	Käyttö.....	133
	Ohjelmoinnissa huomioitavaa!.....	134
	Työkierroparametrit.....	134
5.9	PERUSPISTE KOSKETUSAKSELI (Työkierro 417, DIN/ISO: G417).....	137
	Käyttö.....	137
	Ohjelmoinnissa huomioitavaa!.....	137
	Työkierroparametrit.....	138

5.10 PERUSPISTE NELJÄN REIÄN KESKIPISTE (Työkierto 418, DIN/ISO: G418).....	139
Käyttö.....	139
Ohjelmoinnissa huomioitavaa!.....	140
Työkiertoparametrit.....	141
5.11 PERUSPISTE YKSITTÄINEN AKSELI (Työkierto 419, DIN/ISO: G419).....	144
Käyttö.....	144
Ohjelmoinnissa huomioitavaa!.....	144
Työkiertoparametrit.....	145
5.12 PERUSPISTE URAN KESKIPISTE (Työkierto 408, DIN/ISO: G408).....	147
Käyttö.....	147
Ohjelmoinnissa huomioitavaa!.....	148
Työkiertoparametrit.....	149
5.13 PERUSPISTE UUMAN KESKIPISTE (Työkierto 409, DIN/ISO: G409).....	151
Käyttö.....	151
Ohjelmoinnissa huomioitavaa!.....	152
Työkiertoparametrit.....	153
5.14 Esimerkki: Peruspisteen asetus työkappaleen yläpinnalle ja ympyräsegmentin keskelle.....	155
5.15 Esimerkki: Peruspisteen asetus työkappaleen yläpinnalle ja reikäympyrän keskelle.....	156

6	Kosketustyökierrot: Työkappaleen automaattinen valvonta.....	159
6.1	Perusteet.....	160
	Yleiskuvaus.....	160
	Mittaustulosten kirjaus.....	161
	Mittaustulokset Q-parametreihin.....	163
	Mittauksen tila.....	163
	Toleranssivalvonta.....	163
	Työkaluvalvonta.....	164
	Perusjärjestelmä mittaustuloksille.....	165
6.2	PERUSTASO (Työkierto 0, DIN/ISO: G400).....	166
	Käyttö.....	166
	Ohjelmoinnissa huomioitavaa!.....	166
	Työkiertoparametrit.....	166
6.3	PERUSPISTE Polaarinen (Työkierto 1).....	167
	Käyttö.....	167
	Ohjelmoinnissa huomioitavaa!.....	167
	Työkiertoparametrit.....	167
6.4	KULMAN MITTAUS (Työkierto 420, DIN/ISO: G420).....	168
	Käyttö.....	168
	Ohjelmoinnissa huomioitavaa!.....	168
	Työkiertoparametrit.....	169
6.5	REIÄN MITTAUS (Työkierto 421, DIN/ISO: G421).....	171
	Käyttö.....	171
	Ohjelmoinnissa huomioitavaa!.....	172
	Työkiertoparametrit.....	172
6.6	YMPYRÄN ULKOPUOLINEN MITTAUS (Työkierto 422, DIN/ISO: G422).....	175
	Käyttö.....	175
	Ohjelmoinnissa huomioitavaa!.....	176
	Työkiertoparametrit.....	177
6.7	SUORAKULMATASON SISÄPUOLINEN MITTAUS (Työkierto 423, DIN/ISO: G423).....	180
	Käyttö.....	180
	Ohjelmoinnissa huomioitavaa!.....	181
	Työkiertoparametrit.....	182
6.8	SUORAKULMATAPIN ULKOPUOLINEN MITTAUS (Työkierto 424, DIN/ISO: G424).....	184
	Käyttö.....	184
	Ohjelmoinnissa huomioitavaa!.....	184
	Työkiertoparametrit.....	185

6.9	LEVEYDEN SISÄPUOLINEN MITTAUS (Työkierto 425, DIN/ISO: G425).....	187
	Käyttö.....	187
	Ohjelmoinnissa huomioitavaa!.....	187
	Työkiertoparametrit.....	188
6.10	UUMAN ULKOPUOLINEN MITTAUS (Työkierto 426, DIN/ISO: G426).....	190
	Käyttö.....	190
	Ohjelmoinnissa huomioitavaa!.....	190
	Työkiertoparametrit.....	191
6.11	KOORDINAATIN MITTAUS (Työkierto 427, DIN/ISO: G427).....	193
	Käyttö.....	193
	Ohjelmoinnissa huomioitavaa!.....	193
	Työkiertoparametrit.....	194
6.12	REIKÄKAAREN MITTAUS (Työkierto 430, DIN/ISO: G430).....	196
	Käyttö.....	196
	Ohjelmoinnissa huomioitavaa!.....	196
	Työkiertoparametrit.....	197
6.13	TASON MITTAUS (Työkierto 431, DIN/ISO: G431).....	199
	Käyttö.....	199
	Ohjelmoinnissa huomioitavaa!.....	200
	Työkiertoparametrit.....	200
6.14	Ohjelmointiesimerkit.....	202
	Esimerkki: Suorakulmatapin mittaus ja jälkikoneistus.....	202
	Esimerkki: Suorakulmataskun mittaus ja mittaustuloksen kirjaus pöytäkirjaan.....	204

7	Kosketustyökierrot: Erikoistoiminnot.....	205
7.1	Perusteet.....	206
	Yleiskuvaus.....	206
7.2	MITTAUS (Työkierto 3).....	207
	Käyttö.....	207
	Ohjelmoinnissa huomiotavaa!.....	207
	Työkiertoparametrit.....	208
7.3	MITTAUS 3D (Työkierto 4).....	209
	Käyttö.....	209
	Ohjelmoinnissa huomiotavaa!.....	209
	Työkiertoparametrit.....	210
7.4	KOSKETUS 3D (Työkierto 444, DIN/ISO G444).....	211
	Käyttö.....	211
	Ohjelmoinnissa huomiotavaa!.....	213
	Työkiertoparametrit.....	214
7.5	PIKAKOSKETUS (Työkierto 441, DIN/ISO: G441).....	216
	Käyttö.....	216
	Ohjelmoinnissa huomiotavaa!.....	216
	Työkiertoparametrit.....	217
7.6	Kytkevän kosketusjärjestelmän kalibrointi.....	218
7.7	Kalibrointi-arvojen näyttö.....	219
7.8	TS PITUUSKALIBROINTI (Työkierto 461, DIN/ISO: G461).....	220
7.9	TS SÄDEKALIBROINTI SISÄPUOLINEN (Työkierto 462, DIN/ISO: G462).....	222
7.10	TS SÄDEKALIBROINTI ULKOPUOLINEN (Työkierto 463, DIN/ISO: G463).....	225
7.11	TS KALIBROINTI (Työkierto 460, DIN/ISO: G460).....	228

8	Kosketustyökierrot: Kinematiikan automaattinen mittaus.....	233
8.1	Kinematiikan mittaus TS-kosketusjärjestelmällä (optio #48).....	234
	Perusteita.....	234
	Yleiskuvaus.....	234
8.2	Alkuehdot.....	235
	Ohjelmoinnissa huomioitavaa!.....	236
8.3	KINEMATIIKAN TALLENNUS (Työkierto 450, DIN/ISO: G450, optio # 48).....	237
	Käyttö.....	237
	Ohjelmoinnissa huomioitavaa!.....	237
	Työkiertoparametrit.....	238
	Pöytäkirjatoiminto.....	238
	Ohjeet tiedontallennukselle.....	239
8.4	KINEMATIIKAN MITTAUS (Työkierto 451, DIN/ISO: G451, optio #48).....	240
	Käyttö.....	240
	Paikoitussuunta.....	242
	Koneet hirth-hammastetuilla akseleilla.....	243
	Mittausasemien laskentaesimerkki A-akselille.....	243
	Mittauspisteiden lukumäärän valinta.....	244
	Kalibrintikuulan aseman valinta koneen pöydällä.....	244
	Ohjee tarkkuudelle.....	245
	Ohjeet eri kalibrintimenetelmille.....	246
	Vällys.....	247
	Ohjelmoinnissa huomioitavaa!.....	248
	Työkiertoparametrit.....	249
	Erilaiset tavat (Q406).....	252
	Pöytäkirjatoiminto.....	253
8.5	ESIASETUSKOMPENSAATIO (Työkierto 452, DIN/ISO: G452, optio #48).....	254
	Käyttö.....	254
	Ohjelmoinnissa huomioitavaa!.....	256
	Työkiertoparametrit.....	257
	Vaihtopäiden tasaus.....	259
	Liukumakompensaatio.....	261
	Pöytäkirjatoiminto.....	263
8.6	KINEMATIIKAN HILAJAKO (Työkierto 453, DIN/ISO: G453, optio #48).....	264
	Käyttö.....	264
	Erilaiset tilat (Q406).....	265
	Kalibrintikuulan aseman valinta koneen pöydällä.....	265
	Ohjelmoinnissa huomioitavaa!.....	266
	Työkiertoparametrit.....	267
	Pöytäkirjatoiminto.....	268

9	Kosketustyökierrot: työkalun automaattinen mittaus.....	269
9.1	Perusteet.....	270
	Yleiskuvaus.....	270
	Työkierrojen 30 ... 33 ja 480 ... 483 väliset erot.....	271
	Koneparametrin asetus.....	272
	Sisäänsyötöt työkalutaulukkoon jysintä- ja sorvaustyökaluilla.....	274
9.2	TT-KALIBROINTI (työkierro 30 tai 480, DIN/ISO: G480).....	275
	Käyttö.....	275
	Ohjelmoinnissa huomiotavaa!.....	276
	Työkierroparametrit.....	277
9.3	Työkalun pituuden mittaus (työkierro 31 tai 481, DIN/ISO: G481).....	278
	Käyttö.....	278
	Ohjelmoinnissa huomiotavaa!.....	279
	Työkierroparametrit.....	280
9.4	Työkalun säteen mittaus (työkierro 32 tai 482, DIN/ISO: G482).....	282
	Käyttö.....	282
	Ohjelmoinnissa huomiotavaa!.....	282
	Työkierroparametrit.....	283
9.5	Työkalun täydellinen mittaus (työkierro 33 tai 483, DIN/ISO: G483).....	285
	Käyttö.....	285
	Ohjelmoinnissa huomiotavaa!.....	286
	Työkierroparametrit.....	287
9.6	IR-TT-KALIBROINTI (työkierro 484, DIN/ISO: G484).....	289
	Käyttö.....	289
	Työkierroksen kulku.....	289
	Ohjelmoinnissa huomiotavaa!.....	291
	Työkierroparametrit.....	291
9.7	Sorvaustyökalun mittaus (työkierro 485, DIN/ISO: G485, optio #50).....	292
	Käyttö.....	292
	Ohjelmoinnissa huomiotavaa!.....	295
	Työkierroparametrit.....	296

10	Kamerapohjaisen kiinnitystilanteen tarkastus VSC (optio #136)	297
10.1	Kamerapohjaisen kiinnitystilanteen tarkastus VSC (optio #136)	298
	Perusteet	298
	Valvontatietojen hallinta	300
	Yleiskuvaus	301
	Konfiguraatio	302
	Valvonta-alueen määrittely	303
	Kuvan arvioinnin tulos	304
10.2	Globaali työtila (Työkierto 600, DIN/ISO: G600, optio #136)	305
	Käyttö	305
	Referenssikuvien luonti	306
	Valvontavaihe	307
	Ohjelmoinnissa huomioitavaa!	308
	Työkiertoparametrit	309
10.3	Paikallinen työtila (Työkierto 601, DIN/ISO: G601, optio #136)	310
	Käyttö	310
	Referenssikuvien luonti	310
	Valvontavaihe	312
	Ohjelmoinnissa huomioitavaa!	313
	Työkiertoparametrit	314
10.4	Mahdolliset kyselyt	315

11 Työkierrot: Erikoistoiminnot.....	317
11.1 Perusteet.....	318
Yleiskuvaus.....	318
11.2 KARAN SUUNTAUS (työkierto 13, DIN/ISO: G36).....	320
Käyttö.....	320
Ohjelmoinnissa huomiotavaa!.....	320
Työkiertoparametrit.....	320

12 Yleiskuvaustaulukko Työkierrot.....	321
12.1 Yleiskuvaustaulukko.....	322
Kosketustyökierrot.....	322

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 640	340590/-11
TNC 640E	340591/-11
TNC 640 Ohjelmointiasema	340595/-11

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: 1303406-xx



Käyttäjän käsikirja:

Kaikki työkiertoihin liittyvät ohjaustoiminnot on esitelty TNC 640-ohjausjärjestelmän käyttäjän käsikirjassa. Jos tarvitset tätä käyttäjän käsikirjaa, ota yhteys HEIDENHAIN-edustajaan.
Tunnus - Käyttäjän käsikirja Klartext-ohjelmointi: 892903-xx
Tunnus - Käyttäjän käsikirja DIN/ISO-ohjelmointi: 892909-xx
Tunnus - Asetus, NC-ohjelmien testaus ja toteutus: 1261174-xx

Ohjelmisto-optio

TNC 640 sisältää erilaisia ohjelmisto-optioita, jotka koneen valmistaja voi vapauttaa erikseen käyttäjän käyttöön. Kukin optio sisältää tällöin seuraavat suorituskelpoiset toiminnot:

Lisäakseli (option #0 ... optio #7)

Lisäakseli Lisäsäätiöpiiri 1 ... 8

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 ohjelmanajon 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)

HEIDENHAIN DNC (optio #18)

Yhteys ulkoisten PC-sovellusten kanssa COM-komponenttien kautta

Dynamic Collision Monitoring – DCM (optio #40)

Dynaaminen törmäysvalvonta

- Koneen valmistajan määrittelemät valvottavat kohteet
- Varoitus manuaalikäytöllä
- Törmäysvalvonta ohjelman testauksessa
- Ohjelman keskeytys automaattikäytöllä
- Valvonta myös viidelle akseliliikkeelle

CAD Import (optio #42)

CAD Import

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

Globaalit PGM-asetukset – GPS (optio #44)

Globaalit ohjelmanasetukset

- Koordinaattimuunnosten päällekkäisasettelu ohjelmanajossa
- Käsipyörän käsikäyttökeskeytys

Adaptive Feed Control – AFC (optio #45)**Adaptiivinen syötönsäätö****Jyrsintäkoneistus:**

- Karan todellisen tehon määrittäminen opettelulastun avulla
- Rajojen määrittely, jonka sisällä automaattinen syöttöarvon säätö sijaitsee
- Täysautomaattinen syötön säätö suorituksen aikana

Sorvaustoiminnot (optio #50)

- Lastuamisvoiman valvonta suorituksen aikana

KinematicsOpt (optio #48)**Koneen kinematiikan optimointi**

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

Jyrsintä-sorvaus (optio #50)**Jyrsintä-/sorvauskäyttö****Toiminnot:**

- Jyrsintä- ja sorvauskäytön vaihtokytkentä
- Vakiolastuamisnopeus
- Nirkon sädekorjaus
- Sorvaustyökierrot
- Työkierto **VIER.JYRS. HAMP. LKM** (optio #50 ja optio #131)

KinematicsComp (optio #52)**3D-tilakompensaatio**

Asema- ja komponenttivrheen kompensaatio

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 asiakasyhteyttä.

3D-ToolComp (optio #92)**Ryntökulmasta riippuva 3D-työkalukorjaus**

Vientilupa vaaditaan

- Ryntökulmasta riippuvan työkalun säteen poikkeman kompensointi
- Korjausarvot erillisessä korjausarvotaulukossa
- Edellytys: työskentely pintanormaalivektoreilla (**LN**-lauseet)

Extended Tool Management (optio #93)**Laajennetut työkalunhallinta**

Python-pohjainen

Edistyskelliset ohjelmointitoiminnot (optio #96)**Interpoloiva kara****Interpolaatiosorvaus:**

- Työkierto **IPO-SORV. KYTKENTÄ**
- Työkierto **IPO-SORV. MUOTO**

Spindle Synchronism (optio #131)**Karan synkronointikäyttö**

- Jyrsintä- ja sorvauskaran käyttö synkronoidusti
- Työkierto **VIER.JYRS. HAMP. LKM** (optio #50 ja optio #131)

Remote Desktop Manager (optio #133)**Ulkoisen tietokoneyksikön etäkäyttö**

- Windows erillisessä tietokoneyksikössä
- Liittymät ohjauksen rajapintaan

Synchronizing Functions (optio #135)**Synkronointitoiminnot**

Tosiaikainen kytkentätoiminto (Real Time Coupling – RTC):
Akseleiden kytkentä

Visual Setup Control – VSC (optio #136)**Kiinnitystilan kamerapohjainen tarkastus**

- Kiinnitystilan kuvaus HEIDENHAIN-kamerajärjestelmällä
- Työalueen ohjeellisen ja todellisen tilan optinen vertailu

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 värähtelynvaimennus**

Täysautomaattinen värähtelynvaimennustoiminto 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

Grinding (optio #156)**Koordinaattihionta**

- Heiluri-iskun työkierrot
- Oikaisun työkierrot
- Hiontatyökalun ja oikaisutyökalun tyyppien tuki

Gear Cutting (optio #157)**Hammastuksen koneistus**

- Työkierro **HAMMASPYOR. MAARITTELY**
- Työkierro **HAMMASPYOR. VIER.JYRS.**
- Työkierro **HAMMASPYOR. VIER.KAMP.**

Advanced Function Set Turning (optio #158)**Laajennetut sorvaustoiminnot**Työkierro **SIMULTAANISILITYS SORVAAMALLA****Opt. Contour Milling (optio #167)****Optimoidut muototyökierrot**

Työkierrot mielivaltaisten taskujen ja saarekkeiden valmistukseen pyörre-jyrsinnässä

Muita käytettävissä olevia optioita

HEIDENHAIN tarjoaa muita laitelaajennuksia 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 (**F**eature **C**ontent **L**evel) (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 **FCLn**, jossa **n** tarkoittaa juoksevaa kehitysvaiheen numeroa.

Halutessasi voit vapauttaa FCL-toiminnot pysyvästi käyttöösi hankkimalla sitä varten salasan (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. Työkierrrossa ne ovat aina työkiertomäärittelyn lopussa. Tässä ohjelmistossa kyseeseen tulevat Q-parametrit ovat kohdassa Yleiskuvaus "Ohjelmiston uudet ja muutetut työkiertotoiminnot 34059x-11". Voit itse päättää, haluatko määrittellä vainnaiset 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 640 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 34059x-11



Uusien ja muutettujen ohjelmistotoimintojen yleiskuvaus

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

Tunnus: 1322095-xx

Käyttäjän käsikirja Koneistustykiertojen ohjelmointi:**Uudet toiminnot:**

- Työkierto **277 OCM VIISTE** (DIN/ISO: **G277**, optio #167)
Tällä työkierrolla ohjaus poistaa jäysteet muodoista, jotka on aikaisemmin määritelty, 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 YMPYRA** (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 YMPYRA** (DIN/ISO: **G1282**, optio #167)
Tällä työkierrolla määritellään ympyrämäinen rajoitus saarekkeille ja avoimille taskuille, jotka aiemmin ohjelmoitiin OCM-standardimuotoina.
- Työkierto **1016 KUPPILAIKAN OIKAISU** (DIN/ISO: **G1016**, optio #156)
Tällä työkierrolla oikaistaan kuppilaikan otsapintoja. Ohjelmoi valinnainen kulma takavetoa varten työkalutaulukossa. Tämä työkierto on sallittu vain oikaisukäytöllä **FUNCTION MODE DRESS**.
- Työkierto **1025 MUODON HIONTA** (DIN/ISO: **G1025**, optio #156)
Tällä työkierrolla ohjaus hioo suljettuja ja avoimia muotoja. Muoto ohjelmoidaan aliohjelmassa ja valitaan työkierrolla **14 MUOTO** (DIN/ISO: **G37**).
- Työkierto **882 SIMULTAANIROUHINTA SORVAAMALLA** (DIN/ISO: **G882**, optio #50, optio #158)
Tällä työkierrolla rouhitaan pyörähdysmuoto vaihtuvalla asetuskulmalla. Näin voit koneistaa valmiiksi esim. upotuslastuja jälkikäteen yhdellä työkalulla. Lisäksi voi pidentää työkalun kestoaikaa käyttämällä teräpalan suurempaa aluetta.
Muoto määritellään aliohjelmassa ja valitaan työkierrolla **14 MUOTO** (DIN/ISO: **G37**) tai toiminnolla **SEL CONTOUR**.

- 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 TAKATASAU** (DIN/ISO: **G204**) 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**) ja **18 KIERTEITYS** (DIN/ISO: **G18**) kierteet esitetään ohjelman testauksessa vinoviivoituksella.
- Jos työkalutaulukon sarakkeessa **LU** määritelty hyötysyvyys on pienempi kuin syvyys, ohjaus näyttää virhettä.
Seuraavissa työkiirroissa valvotaan hyötysyvyyttä **LU**:
 - Kaikki reiän koneistuksen työkierrat
 - Kaikki kierrereiän koneistuksen työkierrat
 - Kaikki taskun ja tapin koneistuksen työkierrat
 - Työkierto 22 **ROUHINTA** (DIN/ISO: **G122**)
 - Työkierto 23 **POHJAN VIIMEISTELY** (DIN/ISO: **G123**)
 - Työkierto 24 **REUNAN VIIMEISTELY** (DIN/ISO: **G124**)
 - Työkierto 233 **TASOJYRSINTA** (DIN/ISO: **G233**)
 - 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**) 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
 - Työkierto **1010 OIKAISUN HALK.** (DIN/ISO: **G1010**, optio #156) käyttää asetusliikkeessä parametriarvoa **Q1018 OIKAISUSYOTTO**.
 - Parametrissa **QS1000 PROFIILIOHJELMA**, joka on työkierrossa **1015 PROFIILIOIKAISU** (DIN/ISO: **G1015**, optio #156), voit valita NC-ohjelman hiontatyökalun profiilille ohjelmanäppäimellä **VALITSE TIEDOSTO**.
- Lisätietoja:** Käyttäjän käsikirja Koneistustyökiertojen ohjelmointi

Käyttäjän käsikirja Mittaustyökierrot työkappaleen ja työkalun ohjelmointiin:

Uudet toiminnot

- Työkierro **485 SORVAUSTYÖKALUN MITTAUS** (DIN/ISO: **G485**, optio #50)

Tällä työkierrolla voit mitata sorvaustyökaluja työkalukosketusjärjestelmän avulla. Tämän työkierron voit toteuttaa vain jrsintäkäytöllä **FUNCTION MODE MILL**. Lisäksi tarvitset työkalukosketusjärjestelmän neljäkkään muotoisilla kosketuselementeillä.

Lisätietoja: "Sorvaustyökalun mittaaminen (työkierro 485, DIN/ISO: G485, optio #50)", Sivut 292

Muutetut toiminnot

- Työkierroilla **480 TT KALIBROINTI** (DIN/ISO: **G480**) ja **484 KALIBROI IR TT** (DIN/ISO: **G484**) voit kalibroida työkalukosketusjärjestelmän neljäkkään muotoisilla kosketuselementeillä.

Lisätietoja: "TT-KALIBROINTI (työkierro 30 tai 480, DIN/ISO: G480)", Sivut 275

Lisätietoja: "IR-TT-KALIBROINTI (työkierro 484, DIN/ISO: G484)", Sivut 289

- Työkierro **483 TYÖKALUN MITTAUS** (DIN/ISO: **G483**) mittaa pyörivällä työkalulla ensin työkalun pituuden ja sen jälkeen työkalun säteen.

Lisätietoja: "Työkalun täydellinen mittaaminen (työkierro 33 tai 483, DIN/ISO: G483)", Sivut 285

- Työkierrot **1410 KOSKETUS REUNAN** (DIN/ISO: **G1410**) ja **1411 KOSKETUS KAHTEN KAAREN** (DIN/ISO: **G1411**) laskevat peruskäännön yleensä sisäänsyötön koordinaatistossa (I-CS). Jos akselikulma ja kääntökulma eivät täsmää, työkierrot laskevat peruskäännön työkappaleen koordinaatistossa (W-CS).

Lisätietoja: "REUNAN KOSKETUS (Työkierro 1410, DIN/ISO: G1410)", Sivut 68

Lisätietoja: "KAHDEN KAAREN KOSKETUS (Työkierro 1411, DIN/ISO: G1411)", Sivut 73

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	Työkierrat syväporausta, kalvintaa, väljennystä ja upotusta varten	Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja Koneistustyökiertojen ohjelmointi
PORAUS/ KIERRE	Työkierrat kierreporausta, kierteen lastuamista ja kierteen jysintää varten	Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja Koneistustyökiertojen ohjelmointi
TASKU/ TAPPI/ URA	Työkierrat taskujen, tapien, urien jysintää ja tasojysintää varten	Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja Koneistustyökiertojen ohjelmointi
KOORDIN. MUUNNOS	Työkierrat 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 pyörrejäysinnän työkiertoja.	Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja Koneistustyökiertojen ohjelmointi
KUVIOT	Työkierrat pistekuvioiden, esim. reikäympyröiden tai reikäpintojen, datamatriisikoodien valmistamista varten	Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja Koneistustyökiertojen ohjelmointi
SORVAUS	Työkierrat sorvaukseen ja vierintäjäysintään	Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja Koneistustyökiertojen ohjelmointi
ERIKOIS- TYÖKIERR.	Erikoistyökierrat odotusaikaa, ohjelmakutsua, karan suuntausta, kaiverrusta, toleranssia, interpolaatiosorvausta, kuormituksen määrittämissä pyörätyökiertoja varten.	Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja Koneistustyökiertojen ohjelmointi
HIONTA	Hiontakoneistuksen työkierrat, hiontatyökalun jälkiteroitus	Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja Koneistustyökiertojen ohjelmointi
►	► Tarvittaessa vaihda konekohtaisiin koneistustyökiertoihin Koneen valmistaja voi integroida nämä koneistustyökierrat.	

Kosketustyökiertojen yleiskuvaus



- Paina näppäintä **TOUCH PROBE**.

Ohjelmanäppäin	Työkiertoryhmä	Sivu
	Työkierrat työkappaleen vinon aseman automaattiseen määrittämiseen ja kompensointiin	54
	Työkierrat automaattiseen peruspisteen asetukseen	102
	Työkierrat automaattista työkappaleen tarkastusta varten	160
	Erikoistyökierrat	206
	Kosketusjärjestelmän kalibrointi	218
	Työkierrat automaattista kinematiikan mittaukseen varten	234
	Työkierrat automaattiseen työkalun mittaukseen (koneen valmistajan tulee vapauttaa tämä käyttöön)	270
	Työkierrat kamerapohjaiseen kiinnitystilanteen tarkastukseen VSC (optio #136)	301
	► 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.
Kosketustoiminnot deaktivoivat **Globaaliset ohjelman asetukset** väliaikaisesti.



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

Toimintatavat

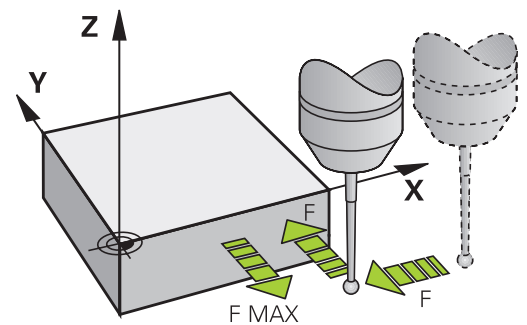
Kun ohjaus toteuttaa kosketusjärjestelmän työkierron, 3D-kosketusjärjestelmä siirtyy akselin suuntaisesti työkappaleelle (myös voimassa olevalla peruskäännöllä ja käännetyllä koneistustasolla). Koneen valmistaja määrittelee kosketussyöttöarvon koneparametrissa.

Lisätietoja: "Ennen kuin työskentelet kosketusjärjestelmän työkiertoilla!", Sivu 43

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

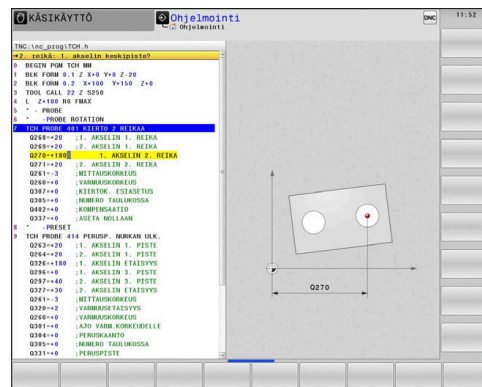
Kosketustyökierrat automaattikäyttöä varten

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 käyttötavalla

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	54
	Työkierrat automaattiseen peruspisteen asetukseen	102
	Työkierrat automaattista työkalun tarkastusta varten	160
	Erikoistyökierrat	206
	TS-kalibrointi	218
	Kinematiikka	234
	Työkierrat automaattiseen työkalun mittaukseen (koneen valmistajan tulee vapauttaa tämä käyttöön)	270
	Valvonta kameralla (optio #136 VSC)	301

NC-lauseet

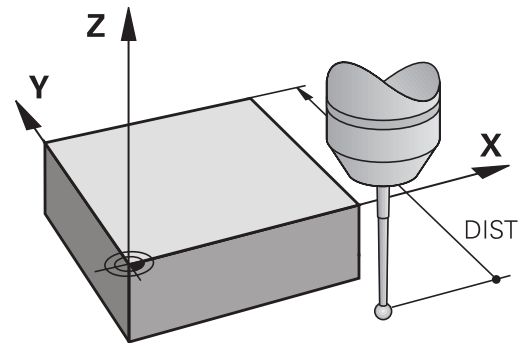
5 TCH PROBE 410 PERUSP SUORAK SISÄP
Q321=+50 ;1. AKSELIN KESKIV.
Q322=+50 ;2. AKSELIN KESKIV.
Q323=60 ;1. SIVUN PITUUS
Q324=20 ;2. SIVUN PITUUS
Q261=-5 ;MITTAUSKORKEUS
Q320=0 ;VARMUUSSETAISYYS
Q260=+20 ;VARMUUSKORKEUS
Q301=0 ;AJO VARM. KORKEUDELLA
Q305=10 ;NUMERO TAULUKOSSA
Q331=+0 ;PERUSPISTE
Q332=+0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

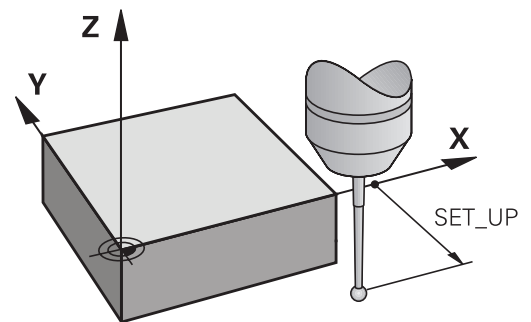
Maksimi liikepituus kosketuspisteeseen: **DIST** kosketusjärjestelmän taulukossa

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 PEILAUS**, 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) asetuksista 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.

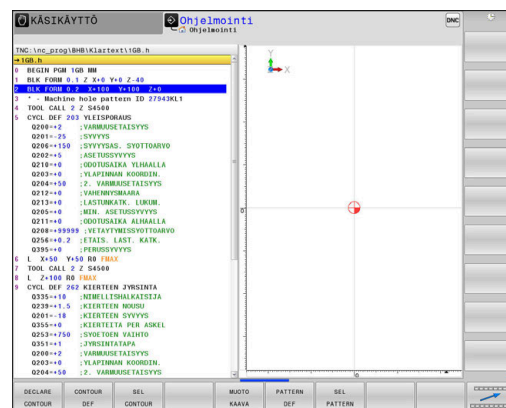
3.3 Ohjelmamäärittelyt työkiertoille

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:

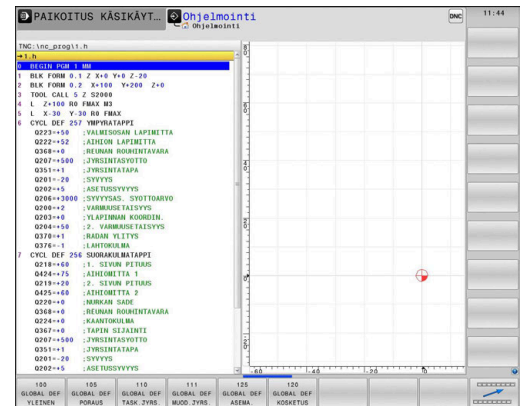
Ohjelma-näppäin	Koneistuskuvio	Sivu
100 GLOBAL DEF YLEINEN	GLOBAL DEF ALLGEMEIN Yleisesti voimassa olevien työkiertoparametrien määrittely	49
105 GLOBAL DEF PORAUS	GLOBAL DEF PORAUS Erikoisten poraustyökiertoparametrien määrittely	Lisätieto-ja: Käyttäjän käsikirja Koneistustyökiertojen ohjelmointi
110 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	49



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:



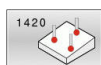
- Paina näppäintä **OHJELMOINTI**.



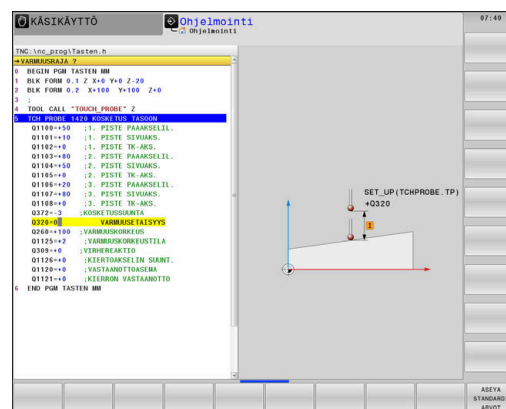
- Paina näppäintä **TOUCH PROBE**.



- 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** sekä työkiertoja **880, 1025** ja kosketustyökiertoja **451, 452, 453**

- ▶ **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 ;VETÄYTYMISSYOTTOARVO

Globaaliset tiedot kosketustoimintoja varten

Parametrit koskevat kaikkia kosketustyökiertoja **4xx** ja **14xx** sekä työkiertoja **271, 286, 287, 880, 1025, 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 määrittävät 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**.



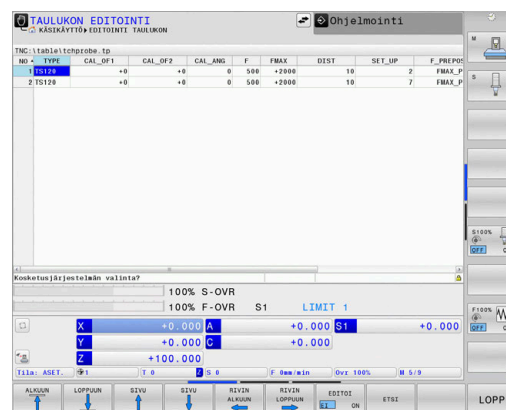
- Paina ohjelmanäppäintä **KOSKETUSTOIMINTO**.
- > Ohjaus näyttää lisää ohjelmanäppäimiä..



- 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 keskipistesiiirtymä pääaks.? [mm]
CAL_OF2	Kosketusakselin siirtymä karan akselin suhteen pääakselilla	Kosketuspään keskipistesiiirtymä 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 kosketustyökiirroissa 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 parametrin määrittelyllä 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) ■ Automaattinen määrittys kolmen pisteen avulla ■ Kompensaatio peruskäännön tai pyöröpyödydän käännön avulla	64
	REUNAN KOSKETUS (Työkierro 1410, DIN/ISO: G1410) ■ Automaattinen määrittys kahden pisteen avulla ■ Kompensaatio peruskäännön tai pyöröpyödydän käännön avulla	68
	KAHDEN KAAREN KOSKETUS (Työkierro 1411, DIN/ISO: G1411) ■ Automaattinen määrittys kahden reiän tai tapin avulla ■ Kompensaatio peruskäännön tai pyöröpyödydän käännön avulla	73
	PERUSKÄÄNTÖ (Työkierro 400, DIN/ISO: G400) ■ Automaattinen määrittys kahden pisteen avulla ■ Kompensaatio peruskäännön avulla	80
	PERUSKÄÄNTÖ kahden reiän avulla (Työkierro 401, DIN/ISO: G401) ■ Automaattinen määrittys kahden reiän avulla ■ Kompensaatio peruskäännön avulla	83
	PERUSKÄÄNTÖ kahden tapin avulla (Työkierro 402, DIN/ISO: G402) ■ Automaattinen määrittys kahden tapin avulla ■ Kompensaatio peruskäännön avulla	86
	PERUSKÄÄNTÖ kiertoakselin kompensoinnin avulla (Työkierro 403, DIN/ISO: G403) ■ Automaattinen määrittys kahden pisteen avulla ■ Kompensaatio pyöröpyödydän käännön avulla	91
	Rotaatio C-akselin avulla (Työkierro 405, DIN/ISO: G405) ■ Automaattinen reiän keskipisteen ja positiivisen Y-akselin välisen kulman siirtymä ■ Kompensaatio pyöröpyödydän käännön avulla	96
	PERUSKÄÄNNÖN ASETUS (Työkierro 404, DIN/ISO: G404) ■ Mielivaltaisen peruskäännön asetus	99

4.2 Kosketusjärjestelmän työkiertojen 14xx perusteet

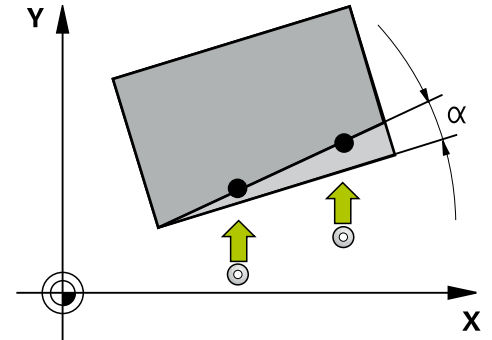
Yhteistä kosketustyökierroille 14xx kiertoja varten

Kiertojen määrittystä varten on olemassa kolme työkiertoa:

- **1410 KOSKETUS REUNAAAN**
- **1411 KOSKETUS KAHTeen 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 määrittellä peruspistetaulukon perusmuunnoksiin, kun kosketus tehdään yhtenevässä koneistustasossa tai objekteilla, joissa TCPM on aktiivinen.
- Kierrot voidaan määrittellä 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.



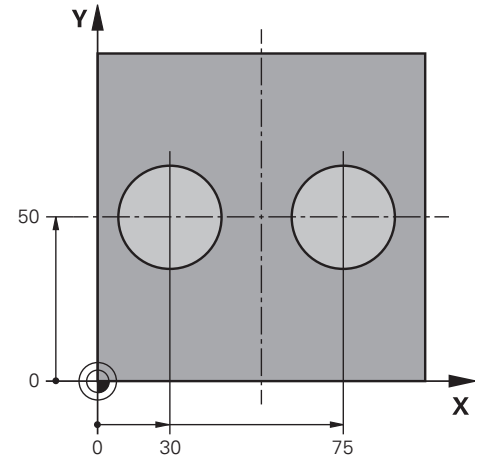
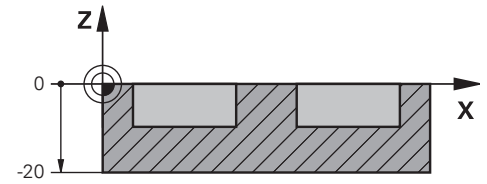
Ohjelmointi- ja käyttöohjeet:

- 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

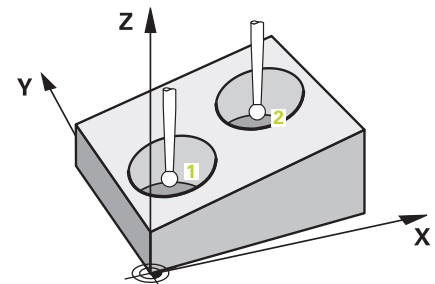
Tärkeää: Syötä **asetusasemat** piirustuksestasi!

Näissä kolmessa esimerkissä käytetään asetusasemia näistä piirustuksista.



Reikä

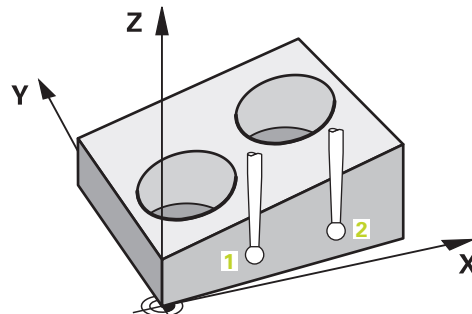
Tässä esimerkissä suunnataan kaksi reikää: Kosketukset tapahtuvat X-akselilla (pääakseli) ja Y-akselilla (sivuakseli). Siksi näille akseleille on ehdottomasti määriteltävä asetusasema. Z-akselin asetusasemaa (työkaluasema) ei tarvita, koska tähän suuntaan ei oteta lainkaan mitta.



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

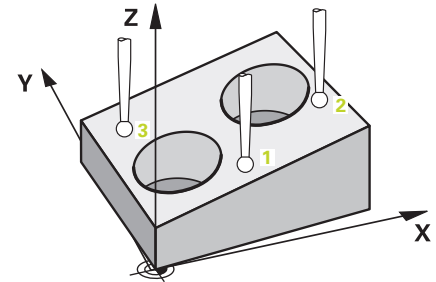
Tässä esimerkissä suunnataan reuna: Kosketukset tapahtuvat Y-akselilla (sivuakseli). Siksi näille akseleille on ehdottomasti määriteltävä asetusasema! Z-akselin (pääakseli) ja Z-akselin (työkaluakseli) asetusasemia ei tarvita, koska näihin suuntiin ei oteta lainkaan mitta.



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 PAAAKSELIL.	Pääakselin 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 PAAAKSELIL.	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= "?0"	;2. PISTE TK-AKS.	Työkaluakselin asetusasema 2 on tiedossa, mutta työkappaleen sijainti on tuntematon.
QS1106= "?20"	;3. PISTE PAAAKSELIL.	Pääakselin 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.

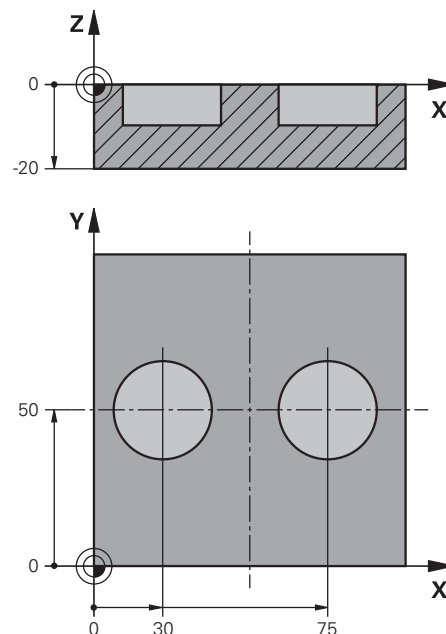
Mikäli mittamäärittely on annettu toleransseilla, tätä mittaa valvotaan ja virhetila asetetaan luovutusparametrissa **Q183**. Toleranssivalvonta ja tila perustuvat aina kosketusvaiheen aikaiseen tilanteeseen. Vasta sen jälkeen työkierto tarvittaessa korjaa peruspisteen.

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 ympyräkuviota 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)

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", Sivut 57

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

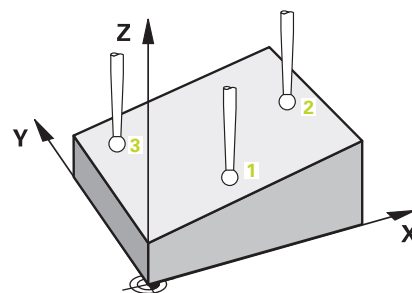
Lisätietoja: "Toleranssien arviointi", Sivut 62

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

Lisätietoja: "Todellisaseman luovutus", Sivut 63

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 määritetty / 0=hyvä / 1=jälkityö / 2=hylky)

Ohjelmoinnissa huomioitavaa!

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

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

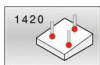
- Aja kaikkien objektien tai kosketuspisteiden välillä varmuuskorkeuteen.

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

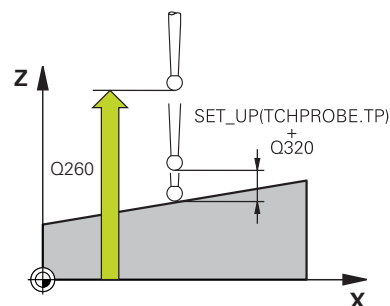
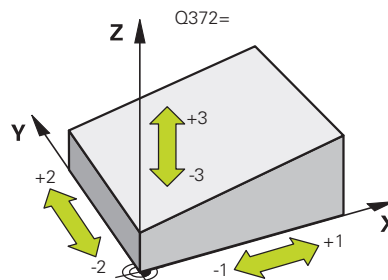
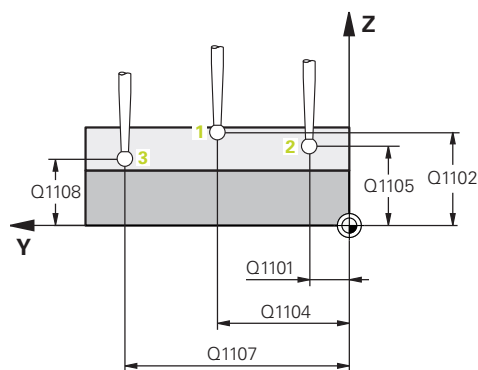
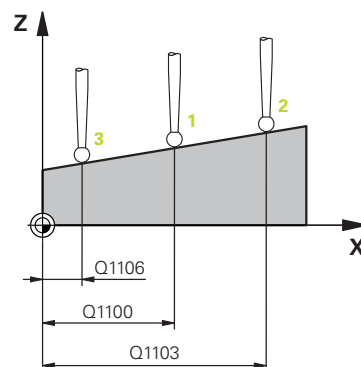
Pyöröpöydän akselin suuntaus:

- 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. 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 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)

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", Sivut 57

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

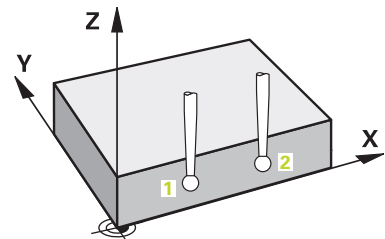
Lisätietoja: "Toleranssien arviointi", Sivut 62

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

Lisätietoja: "Todellisaseman luovutus", Sivut 63

Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän syöttöliikkeellä (riippuen parametrilla **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 parametrilla **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.

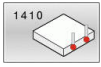


Jos parametrissa **chkTiltingAxes** (nro 204601) ei ole konfiguroitu testausta, työkierto ottaa käyttöä pääsääntöisesti yhdenmukaisen koneistustason. Peruskäännön laskenta tapahtuu sitten I-CS-koordinaatistossa.

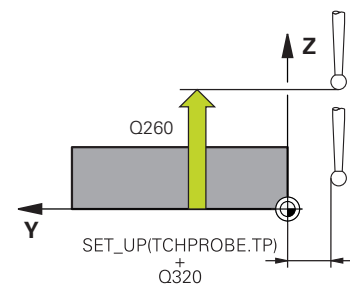
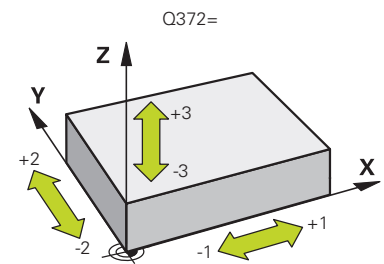
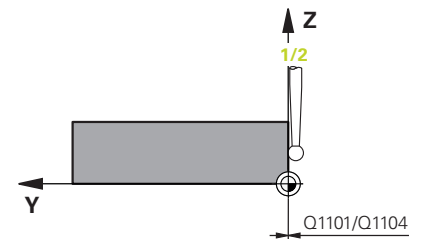
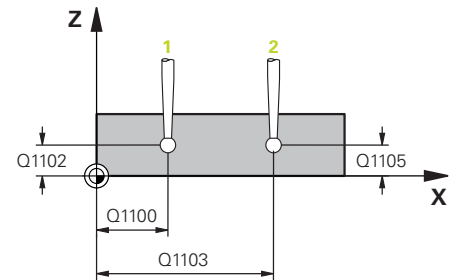
Pyöröpöydän akselin suuntaus:

- 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 peruskäännöstä
1: Peruskäännön asetus: Tällöin ohjaus tallentaa peruskäännön
2: Pyöröpöydän kääntö: Sisäänsyöttö tapahtuu peruspistetaulukon kuhunkin **Offset**-sarakkeeseen 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)

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 57

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

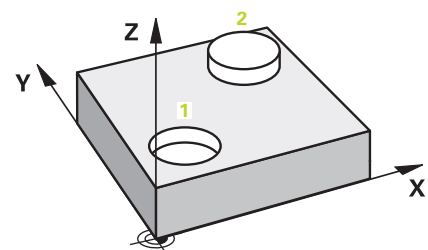
Lisätietoja: "Toleranssien arviointi", Sivu 62

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

Lisätietoja: "Todellisaseman luovutus", Sivu 63

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.

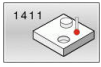


Jos parametrissa **chkTiltingAxes** (nro 204601) ei ole konfiguroitu testausta, työkierto ottaa käyttöä pääsääntöisesti yhdenmukaisen koneistustason. Peruskäännön laskenta tapahtuu sitten I-CS-koordinaatistossa.

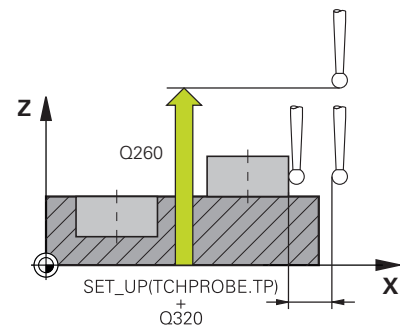
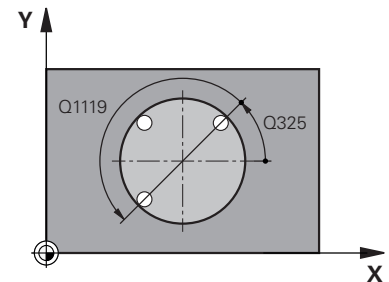
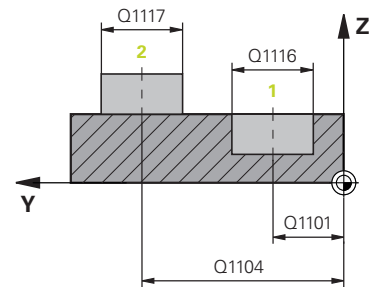
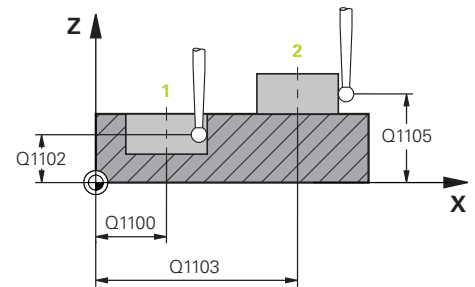
Pyöröpöydän akselin suuntaus:

- 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

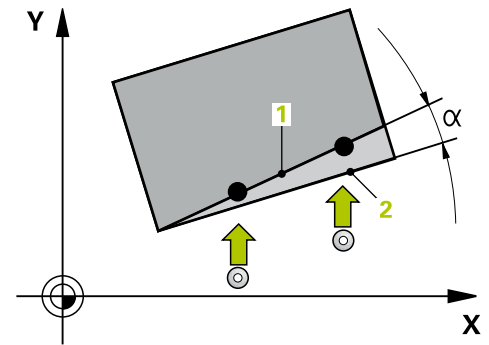
4.6 Kosketusjärjestelmän työkiertojen 4xx perusteet

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 55



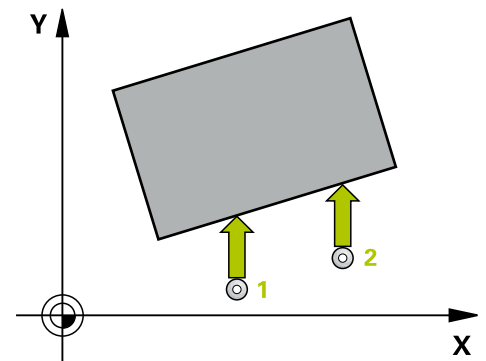
4.7 PERUSKÄÄNTÖ (Työkierto 400, DIN/ISO: G400)

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 paikointuslogiikalla (katso "Kosketustyökiertojen käsittely", Sivu 44) 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.

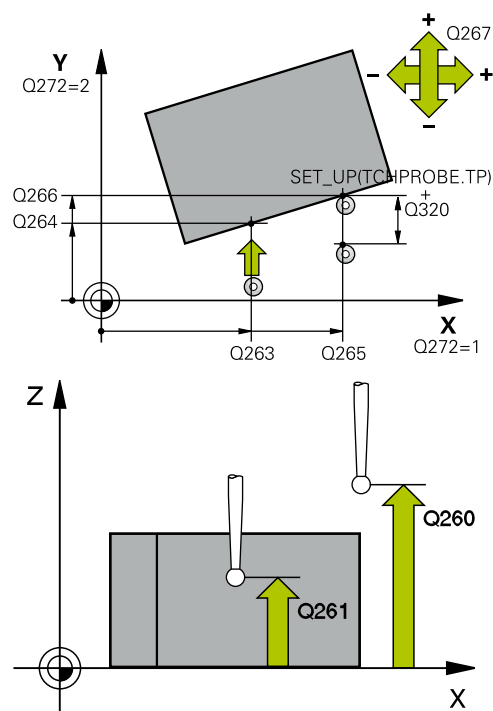
- Älä aktivoi seuraavia työkiertoja ennen kosketusjärjestelmän työkiertojen käyttöä: työkierto **7 NOLLAPISTE**, työkierto **8 PEILAUUS**, työkierto **10 KAANTO**, työkierto **11 MITTAKERROIN** ja **työkierto 26 MITTAKERR.(SUUNTA)**.
- Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

- 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.

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 PERUSKAANTO	
Q263=+10	;1. AKSELIN 1. PISTE
Q264=+3,5	;2. AKSELIN 1. PISTE
Q265=+25	;1. AKSELIN 2. PISTE
Q266=+2	;2. AKSELIN 2. PISTE
Q272=+2	;MITTAUSAKSELI
Q267=+1	;LIIKESUUNTA
Q261=-5	;MITTAUSKORKEUS
Q320=0	;VARMUUSETAISYYS
Q260=+20	;VARMUUSKORKEUS
Q301=0	;AJO VARM. KORKEUDELLA
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

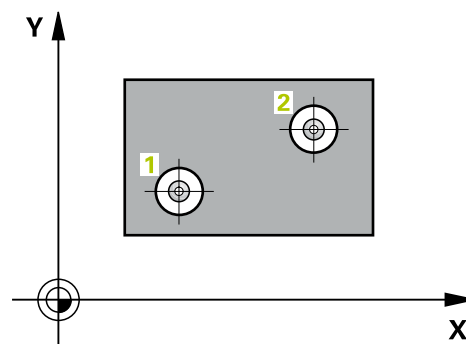
4.8 PERUSKÄÄNTÖ kahden reiän avulla (Työkierto 401, DIN/ISO: G401)

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 44) 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

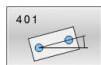
Huomaa törmäysvaara!

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

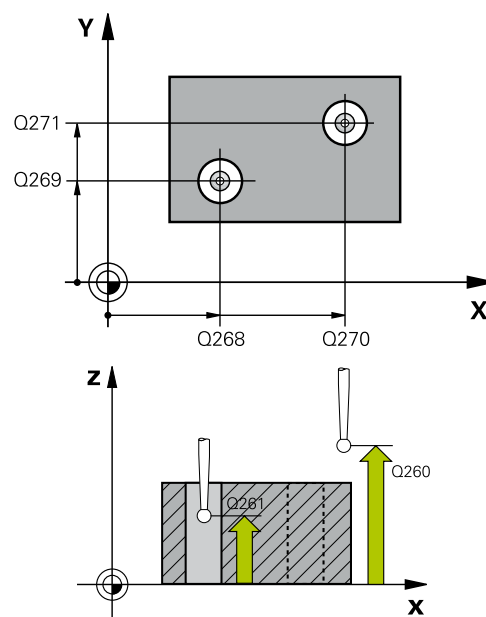
- ▶ Älä aktivoi seuraavia työkiertoja ennen kosketusjärjestelmän työkiertojen käyttöä: työkierto **7 NOLLAPISTE**, työkierto **8 PEILAU**, työkierto **10 KAANTO**, työkierto **11 MITTAKERROIN** ja työkierto **26 MITTAKERR.(SUUNTA)**.
- ▶ Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

- 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

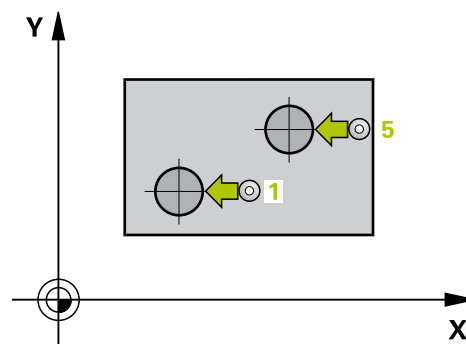
4.9 PERUSKÄÄNTÖ kahden tapin avulla (Työkierto 402, DIN/ISO: G402)

Käyttö

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

Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä (arvo sarakkeesta FMAX) ja paikoituslogiikalla (katso "Kosketustyökiertojen käsittely", Sivu 44) 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.

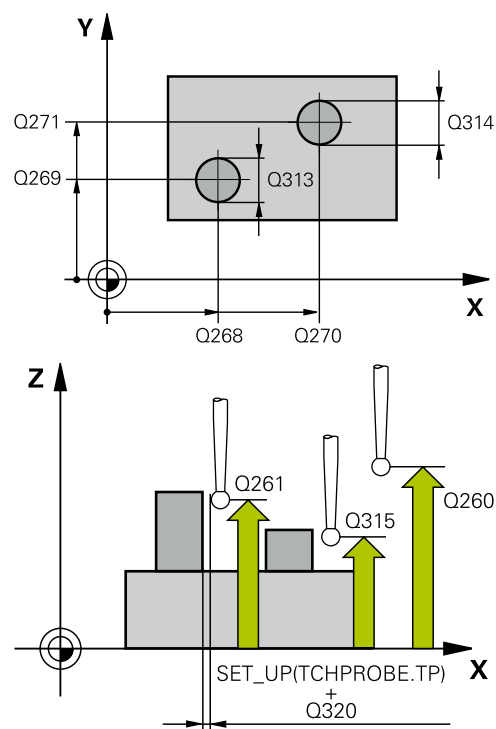
- ▶ Älä aktivoi seuraavia työkiertoja ennen kosketusjärjestelmän työkiertojen käyttöä: työkierto **7 NOLLAPISTE**, työkierto **8 PEILAUUS**, työkierto **10 KAANTO**, työkierto **11 MITTAKERROIN** ja **työkierto 26 MITTAKERR.(SUUNTA)**.
- ▶ Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

- 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

Työkierroparametrit



- ▶ **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 asemasta 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 pyöröpyötä kääntämällä:
0: Peruskäännön asetus: Tällöin ohjaus tallentaa peruskäännön (työkaluakselin ollessa Z ohjaus käyttää saraketta **SPC**)
1: Pyöröpyödyksen 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

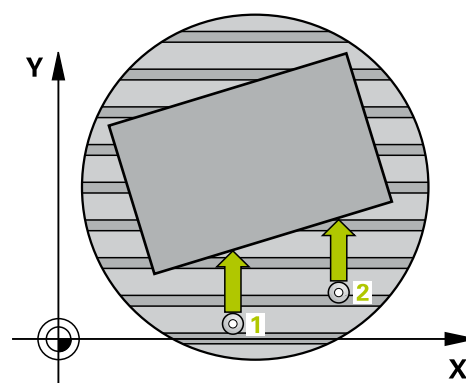
4.10 PERUSKÄÄNTÖ kiertoakselin kompensoinnin avulla (Työkierto 403, DIN/ISO: G403)

Käyttö

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

Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä (arvo sarakkeesta **FMAX**) ja paikoituslogiikalla (katso "Kosketustyökiertojen käsittely", Sivu 44) 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.

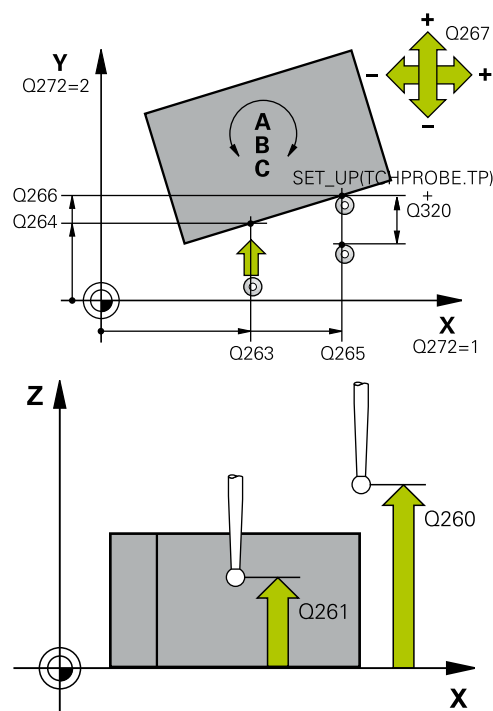
- Älä aktivoi seuraavia työkiertoja ennen kosketusjärjestelmän työkiertojen käyttöä: työkierto **7 NOLLAPISTE**, työkierto **8 PEILAUUS**, työkierto **10 KAANTO**, työkierto **11 MITTAKERROIN** ja **työkierto 26 MITTAKERR.(SUUNTA)**.
- Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

- 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: Sivuakseli = 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

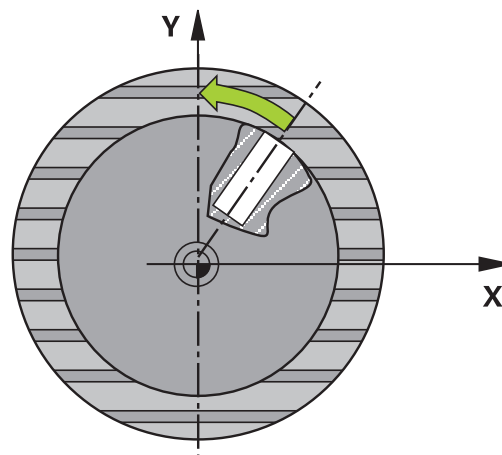
4.11 Rotaatio C-akselin avulla (Työkierto 405, DIN/ISO: G405)

Käyttö

Kosketustyökierrolla **405** mitataan,

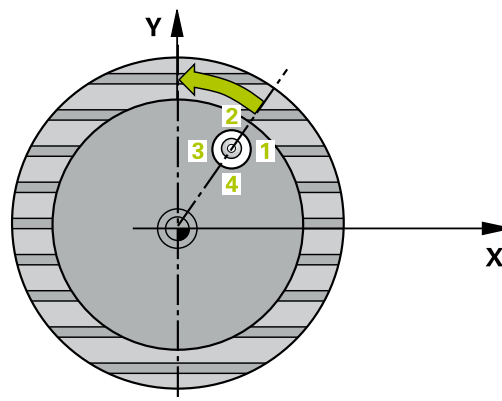
- aktiivisen koordinaatiston positiivisen Y-akselin ja reiän keskilinjän välinen kulmasiirtymä,
- reiän keskipisteen asetusaseman ja todellisaseman välinen kulmasiirtymä.

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 varmuusetaisyys 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!

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

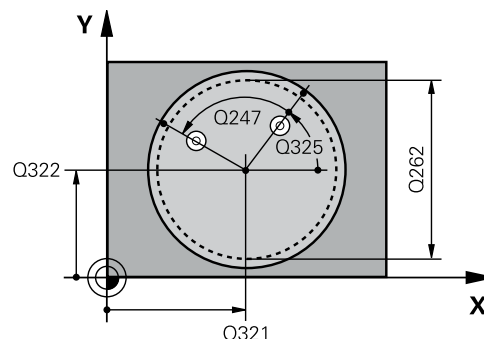
- Älä aktivoi seuraavia työkiertoja ennen kosketusjärjestelmän työkiertojen käyttöä: työkierto **7 NOLLAPISTE**, työkierto **8 PEILAUUS**, työkierto **10 KAANTO**, työkierto **11 MITTAKERROIN** ja **työkierto 26 MITTAKERR.(SUUNTA)**.
- Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

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

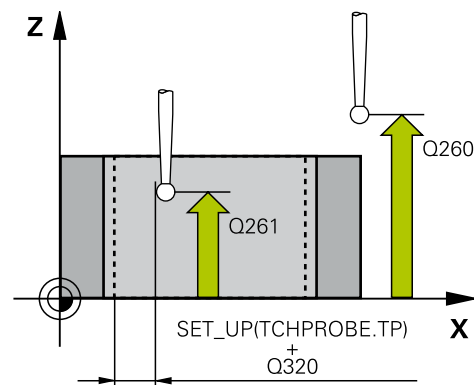
Työkiertoparametrit



- **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 mitataan 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
- ▶ **Q337 Nollaa suuntauksen jälkeen?**:
0: C-akselin näytön asetus arvoon 0 ja nollapistetaulukon aktiivisen rivin **C_Offset**-määrittely
>0: Mitatun kulmasiirtymän kirjoitus nollapistetaulukko. Rivinumero = arvo parametrissa **Q337**. Jos C-siirto on jo valmiiksi syötetty sisään nollapistetaulukko, 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)

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



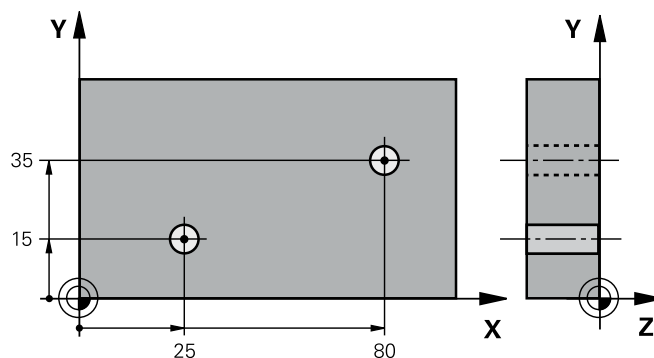
Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa
FUNCTION MODE MILL.

Työkiertoparametrit



- ▶ **Q307 Kiertokulman esiasetusarvo:** Kulman arvo, jolla peruskäännön asetus tulee tehdä. Sisäänsyöttöalue -360,000 ... 360,000
- ▶ **Q305 Esiasetusnumero taulukossa?:** Syötä sen esiasetusnumeron 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**) käytettävällä **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		
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.

Ohjelmanäppäin	Työkierto	Sivu
	PERUSPISTE SUORAKULMA SISÄPUOLINEN (Työkierto 410, DIN/ISO: G410) ■ Suorakulmion pituuden ja leveyden sisäpuolinen mittaus ■ Suorakulmion keskipisteen asetus peruspisteeksi	105
	PERUSPISTE SUORAKULMA ULKOPUOLINEN (Työkierto 411, DIN/ISO: G411) ■ Suorakulmion pituuden ja leveyden ulkopuolinen mittaus ■ Suorakulmion keskipisteen asetus peruspisteeksi	109
	PERUSPISTE YMPYRÄ SISÄPUOLINEN (Työkierto 412, DIN/ISO: G412) ■ Neljän mielivaltaisen ympyräpisteen sisäpuolinen mittaus ■ Ympyrän keskipisteen asetus peruspisteeksi	113
	PERUSPISTE YMPYRÄ ULKOPUOLINEN (Työkierto 413, DIN/ISO: G413) ■ Neljän mielivaltaisen ympyräpisteen ulkopuolinen mittaus ■ Ympyrän keskipisteen asetus peruspisteeksi	118
	PERUSPISTE NURKKA ULKOPUOLINEN (Työkierto 414, DIN/ISO: G414) ■ Kahden suoran ulkopuolinen mittaus ■ Suorien leikkauspisteen asetus peruspisteeksi	123
	PERUSPISTE NURKKA SISÄPUOLINEN (Työkierto 415, DIN/ISO: G415) ■ Kahden suoran sisäpuolinen mittaus ■ Suorien leikkauspisteen asetus peruspisteeksi	128
	PERUSPISTE REIKÄYMPYRÄN KESKIPISTE (Työkierto 416, DIN/ISO: G416) ■ Reikäympyrällä olevan kolmen mielivaltaisen reiän mittaus ■ Reikäympyrän keskipisteen asetus peruspisteeksi	133
	PERUSPISTE KOSKETUSAKSELI (Työkierto 417, DIN/ISO: G417) ■ Kosketusakselin mielivaltaisen aseman mittaus ■ Mielivaltaisen aseman asetus peruspisteeksi	137

Ohjelmanäppäin	Työkierto	Sivu
	PERUSPISTE NELJÄN REIÄN KESKIPISTE (Työkierto 418, DIN/ISO: G418) ■ Kahden reiän mittaus ristiin ■ Liityntäsuorien leikkauspisteen asetus peruspisteeksi	139
	PERUSPISTE YKSITTÄINEN AKSELI (Työkierto 419, DIN/ISO: G419) ■ Valittavan akselin mielivaltaisen aseman mittaus ■ Valittavan akselin mielivaltaisen aseman asetus peruspisteeksi	144
	PERUSPISTE URAN KESKIPISTE (Työkierto 408, DIN/ISO: G408) ■ Uran leveyden sisäpuolinen mittaus ■ Uran keskipisteen asetus peruspisteeksi	147
	PERUSPISTE UUMAN KESKIPISTE (Työkierto 409, DIN/ISO: G409) ■ Uuman leveyden ulkopuolinen mittaus ■ Uuman keskipisteen asetus peruspisteeksi	151

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 työkiertoilla voidaan sisäänsyöttöparametrin **Q303** ja **Q305** avulla määritellä, 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 työkiertoilla **410 ... 418**, jotka on laadittu ohjauksella TNC 4xx.
- NC-ohjelmien lukeminen työkiertoilla **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 nollapistetaulukkoon liittyen on muuttunut ja sinun täytyy nyt määritellä 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.

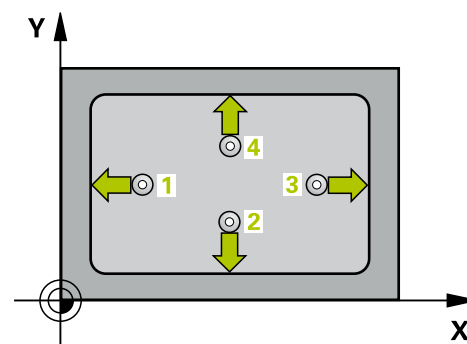
5.2 PERUSPISTE SUORAKULMA SISÄPUOLINEN (Työkierto 410, DIN/ISO: G410)

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 varmuusetaisyyden 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", Sivut 104)
- 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!

Vältäaksesi 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.

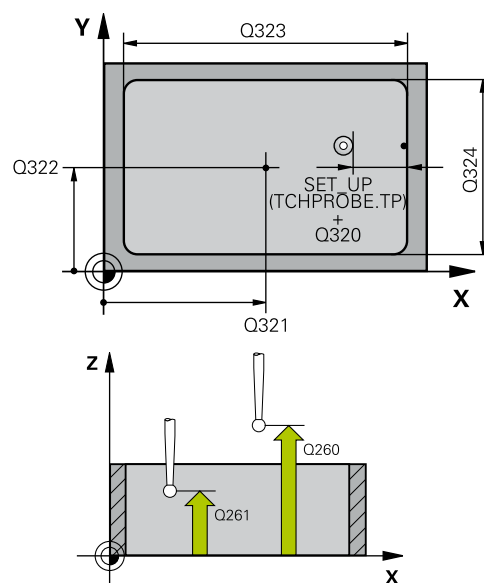
- ▶ Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.

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

Työkierrotoparametrit



- ▶ **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 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 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 104)
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

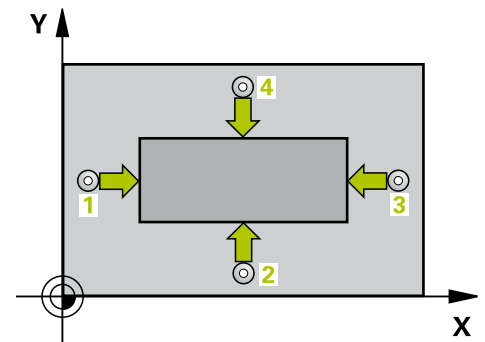
5.3 PERUSPISTE SUORAKULMA ULKOPUOLINEN (Työkierto 411, DIN/ISO: G411)

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 sarakkeesta **FMAX**) ja paikoituslogiikalla (katso "Kosketustyökiertojen käsittely", Sivu 44) 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", Sivu 104)
- 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!

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

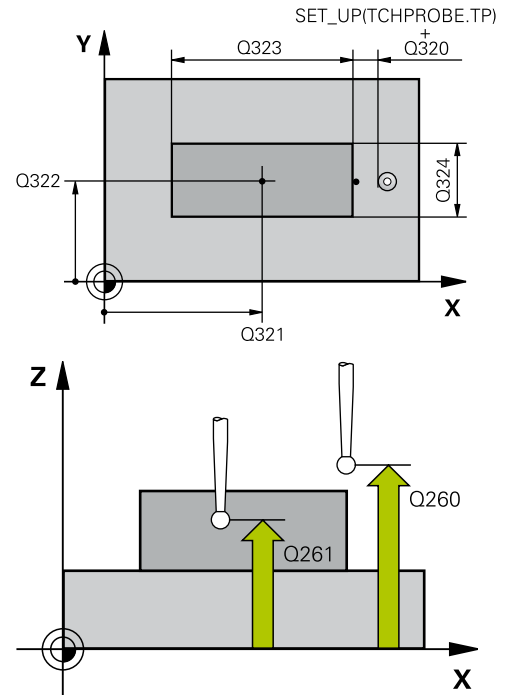
- ▶ Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.

- 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 PITUUUS ?** (inkrementaalinen):
Tapin pituus, samansuuntainen koneistustason
pääakselin kanssa.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 99999,9999
- ▶ **Q324 2. SIVUN PITUUUS ?** (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 PITUUUS
Q324=20	;2. SIVUN PITUUUS
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 104)
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

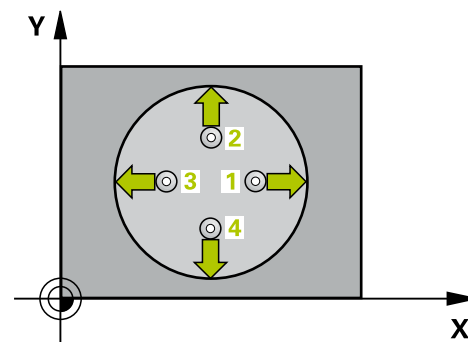
5.4 PERUSPISTE YMPYRÄ SISÄPUOLINEN (Työkierto 412, DIN/ISO: G412)

Käyttö

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

Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikottaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä (arvo sarakeesta **FMAX**) ja paikoituslogiikalla (katso "Kosketustyökiertojen käsittely", Sivu 44) 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 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 työkiertoparametreista **Q303** ja **Q305** (katso "Kaikille kosketustyökiertoille yhteiset ominaisuudet peruspisteen asetuksessa", Sivu 104) 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°

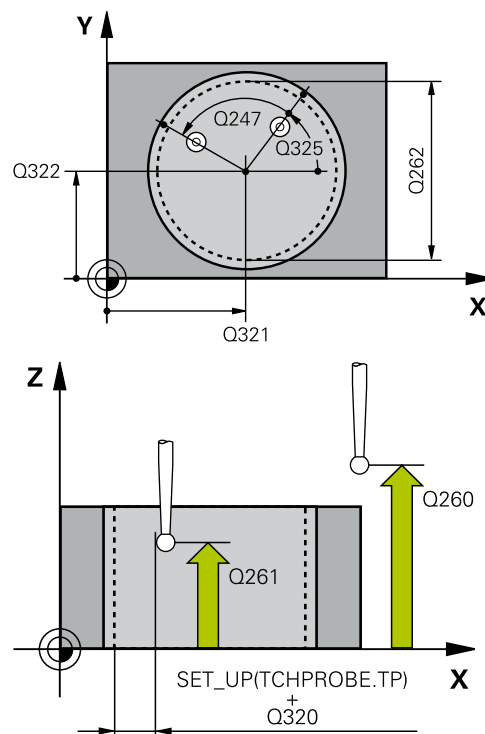


Ohjelmoi kulma-askel pienemmäksi kuin 90°.

Työkierrotoparametrit



- ▶ **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 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
- ▶ **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 104)
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

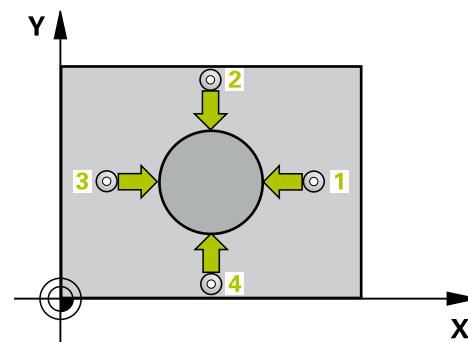
5.5 PERUSPISTE YMPYRÄ ULKOPUOLINEN (Työkierto 413, DIN/ISO: G413)

Käyttö

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

Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikottaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä (arvo sarakeesta **FMAX**) ja paikoituslogiikalla (katso "Kosketustyökiertojen käsittely", Sivu 44) 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 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 työkiertoparametreista **Q303** ja **Q305** (katso "Kaikille kosketustyökiertoille yhteiset ominaisuudet peruspisteen asetuksessa", Sivu 104) 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 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°

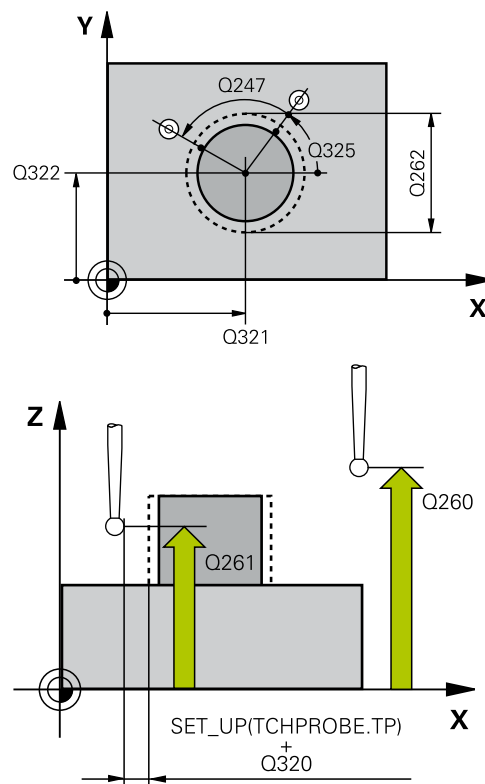


Ohjelmoi kulma-askel pienemmäksi kuin 90°.

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. KORKEUDELLE
Q305=15	;NUMERO TAULUKOSSA
Q331=+0	;PERUSPISTE
Q332=+0	;PERUSPISTE
Q303=+1	;MITTA-ARVOJEN SIIRTO
Q381=1	;KOSKETUS TS-AKSELI
Q382=+85	;1.KOORD. TS-AKSELIL.
Q383=+50	;2.KOORD. TS-AKSELIL.
Q384=+0	;3.KOORD. TS-AKSELIL.
Q333=+1	;PERUSPISTE
Q423=4	;LKM KOSK.PISTEISTA
Q365=1	;LIIKETYYPPI

- ▶ **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 104)
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

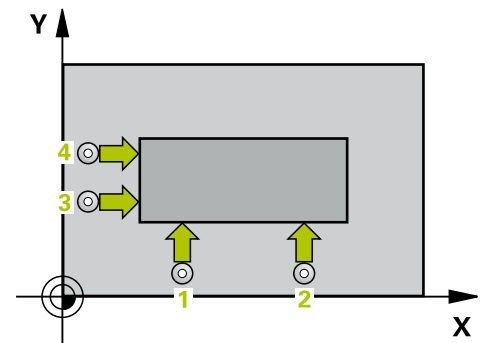
5.6 PERUSPISTE NURKKA ULKOPUOLINEN (Työkierro 414, DIN/ISO: G414)

Käyttö

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

Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikottaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä (arvo parametrissa sarakkeesta **FMAX**) ja paikoituslogiikalla (katso "Kosketustyökierrojen käsittely", Sivu 44) ensimmäiseen kosketuspisteeseen **1** (katso kuvaa oikealla). Samalla ohjaus siirtää kosketuspäätä varmuusetaisyyden 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 työkiertoparametreista **Q303** ja **Q305** (katso "Kaikille kosketustyökierroille yhteiset ominaisuudet peruspisteen asetuksessa", Sivu 104) sekä tallentaa määritetyt koordinaatit johdettujen Q-parametrien mukaan.
- 6 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!

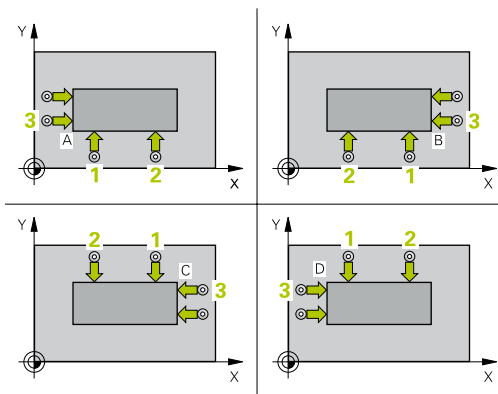
OHJE

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.
- Mittauspisteiden **1** ja **3** sijainnin avulla määritellään se nurkka, johon ohjaus asettaa peruspisteen (katso kuvaa oikealla ja sen jälkeistä taulukkoa).

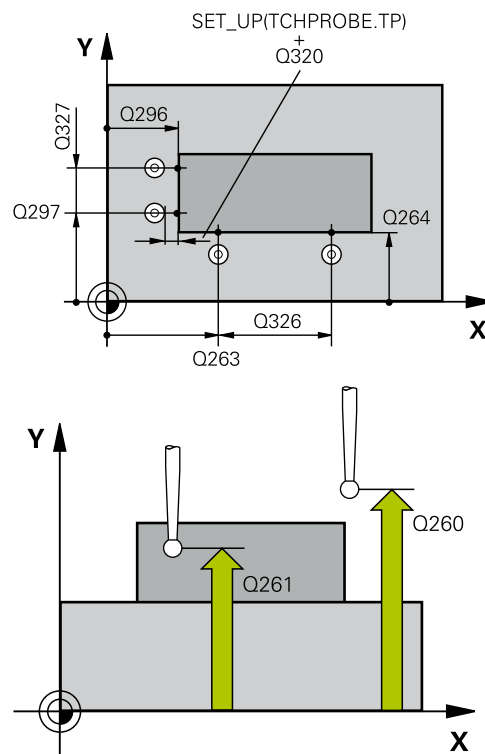


Nurkka	X-koordinaatti	Y-koordinaatti
A	Piste 1 suurempi kuin piste 3	Piste 1 pienempi kuin 3
B	Piste 1 pienempi kuin 3	Piste 1 pienempi kuin 3
C	Piste 1 pienempi kuin 3	Piste 1 suurempi kuin piste 3
D	Piste 1 suurempi kuin piste 3	Piste 1 suurempi kuin piste 3

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 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 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 104)
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

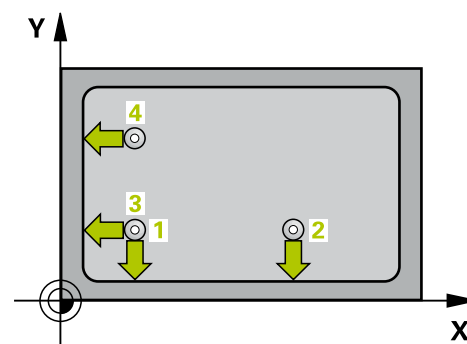
5.7 PERUSPISTE NURKKA SISÄPUOLINEN (Työkierto 415, DIN/ISO: G415)

Käyttö

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

Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikottaa 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 paikottaa 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 paikottaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeudelle. Ohjaus käsittelee määritetyn peruspisteen riippuen työkiertoparametreista **Q303** ja **Q305** (katso "Kaikille kosketustyökiertoille yhteiset ominaisuudet peruspisteen asetuksessa", Sivut 104) 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!

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

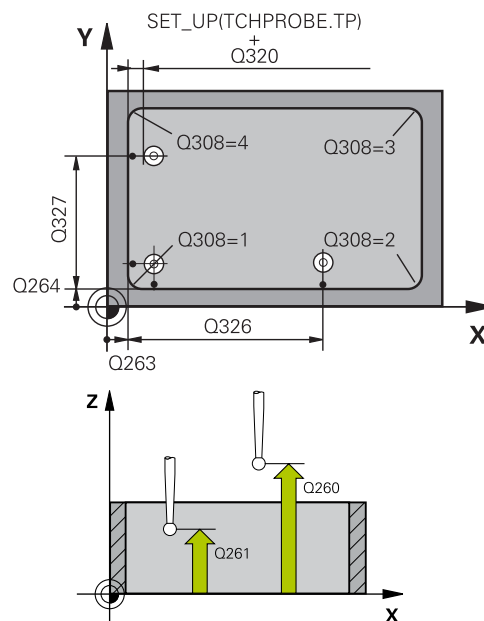
- ▶ Älä aktivoi seuraavia työkiertoja ennen kosketusjärjestelmän työkiertojen käyttöä: työkierto **7 NOLLAPISTE**, työkierto **8 PEILAUUS**, työkierto **10 KAANTO**, työkierto **11 MITTAKERROIN** ja **työkierto 26 MITTAKERR.(SUUNTA)**.
- ▶ Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

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

Työkierrotoparametrit



- ▶ **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 104)
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

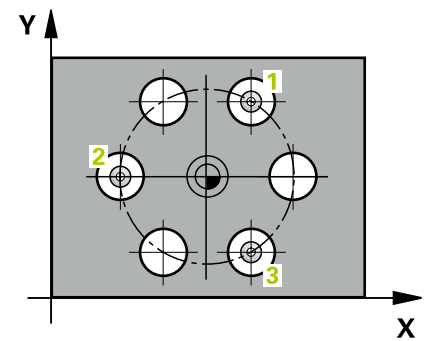
5.8 PERUSPISTE REIKÄYMPYRÄN KESKIPISTE (Työkierto 416, DIN/ISO: G416)

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 "Kosketustyökierrojen käsittely", Sivu 44) 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 kosketustyökierroille yhteiset ominaisuudet peruspisteen asetuksessa", Sivu 104) 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 työkiertoja.

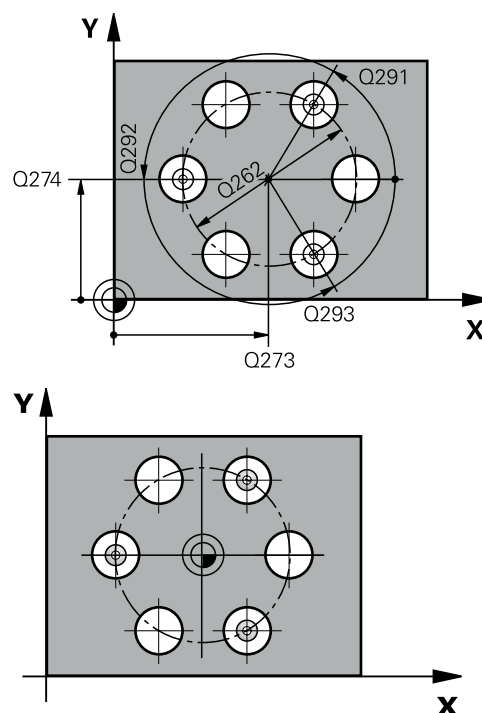
- ▶ Älä aktivoi seuraavia työkiertoja ennen kosketusjärjestelmän työkiertojen käyttöä: työkierto **7 NOLLAPISTE**, työkierto **8 PEILAUUS**, työkierto **10 KAANTO**, työkierto **11 MITTAKERROIN** ja **työkierto 26 MITTAKERR.(SUUNTA)**.
- ▶ Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

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

Työkiertoparametrit



- ▶ **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 ;NIMELLISHALKAISIIJA

- ▶ **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 104)
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

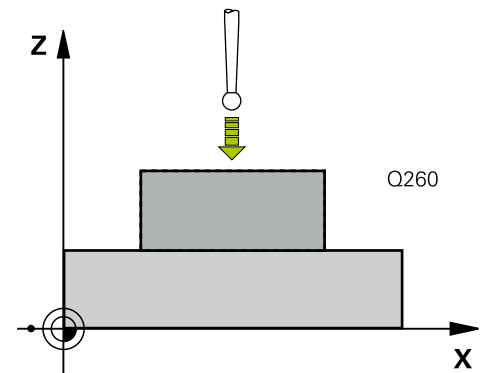
5.9 PERUSPISTE KOSKETUSAKSELI (Työkierto 417, DIN/ISO: G417)

Käyttö

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

Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä (arvo sarakeesta **FMAX**) ja paikoituslogiikalla (katso "Kosketustyökiertojen käsittely", Sivu 44) 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 paikoittaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeuteen ja käsittelee määritetyn peruspisteen riippuen työkiertoparametreista **Q303** ja **Q305** (katso "Kaikille kosketustyökiertoille yhteiset ominaisuudet peruspisteen asetuksessa", Sivu 104) sekä tallentaa tosiarvot johdettujen Q-parametrien mukaan.



Parametrinumero	Merkitys
Q160	Mitatun pisteen todellisarvo

Ohjelmoinnissa huomioitavaa!

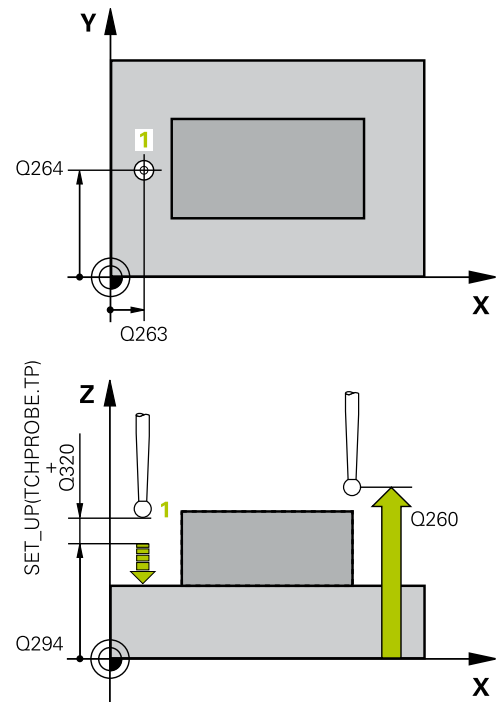
OHJE	
Huomaa törmäysvaara!	
Kosketustyökiertojen 400 ... 499 toteutuksen aikana ei saa olla aktivoituna koordinaattimuunnoksen työkiertoja.	
▶ Älä aktivoi seuraavia työkiertoja ennen kosketusjärjestelmän työkiertojen käyttöä: työkierto 7 NOLLAPISTE, työkierto 8 PEILAUUS, työkierto 10 KAANTO, työkierto 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
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
- ▶ **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
nollapistetaulukon vai peruspistetaulukon:
-1: Ei käytetä! Ohjaus syöttää sisään, jos vanhat
NC-ohjelmat on luettu sisään (katso "Kaikille
kosketustyökierroille yhteiset ominaisuudet
peruspisteen asetuksessa", Sivu 104)
0: Määritetyn peruspisteen kirjoitus aktiiviseen
nollapistetaulukon. Perusjärjestelmänä on
aktiivinen työkappaleen koordinaatisto
1: Kirjoita määritetty peruspiste
peruspistetaulukon. 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

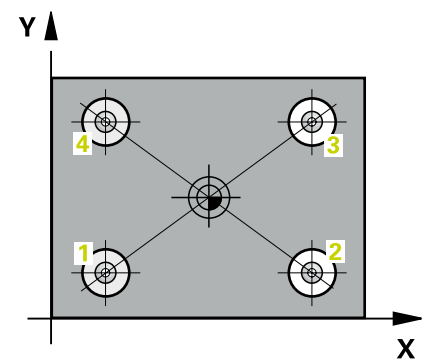
5.10 PERUSPISTE NELJÄN REIÄN KESKIPISTE (Työkierto 418, DIN/ISO: G418)

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 sarakeesta **FMAX**) ja paikoituslogiikalla (katso "Kosketustyökierrojen käsittely", Sivu 44) 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 104). 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.

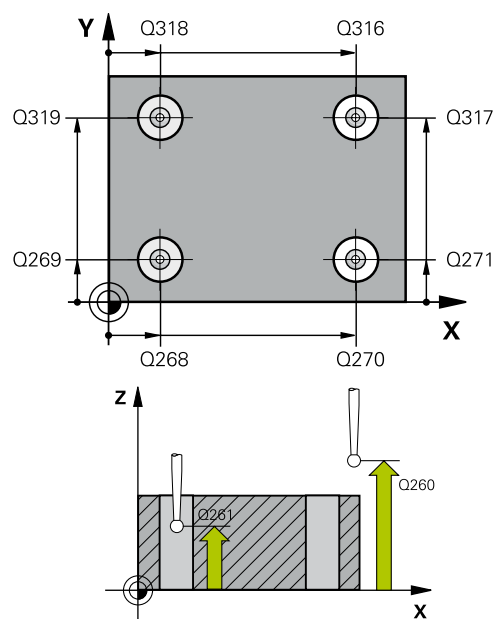
- ▶ Älä aktivoi seuraavia työkiertoja ennen kosketusjärjestelmän työkiertojen käyttöä: työkierto **7 NOLLAPISTE**, työkierto **8 PEILAUUS**, työkierto **10 KAANTO**, työkierto **11 MITTAKERROIN** ja **työkierto 26 MITTAKERR.(SUUNTA)**.
- ▶ Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

- 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 104)
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

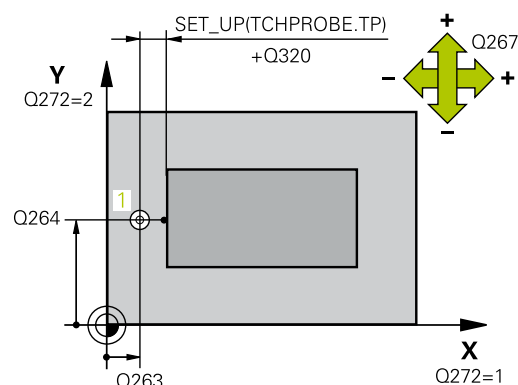
5.11 PERUSPISTE YKSITTÄINEN AKSELI (Työkierto 419, DIN/ISO: G419)

Käyttö

Kosketustyökierto **419** mittaa halutun koordinaatin valittavalla akselilla ja asettaa sen peruspisteeksi. Valinnaisesti ohjaus voi kirjoittaa mitatun koordinaatin myös nollapiste- tai peruspistetaulukkuun.

Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikottaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä (arvo sarakeesta **FMAX**) ja paikointuslogiikalla (katso "Kosketustyökiertojen käsittely", Siv 44) ohjelmoituun kosketuspisteeseen **1**. Samalla ohjaus siirtää kosketuspäätä varmuusetäisyyden verran ohjelmoitua kosketussuuntaa vastaan.
- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisään syötettyyn mittauskorkeuteen ja rekisteröi hetkellisaseman yksinkertaisen kosketuksen avulla.
- 3 Lopuksi ohjaus paikottaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeuteen ja käsittelee määritetyn peruspisteen riippuen työkiertoparametreista **Q303** ja **Q305**. (katso "Kaikille kosketustyökiertoille yhteiset ominaisuudet peruspisteen asetuksessa", Siv 104)



Ohjelmoinnissa huomioitavaa!

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

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

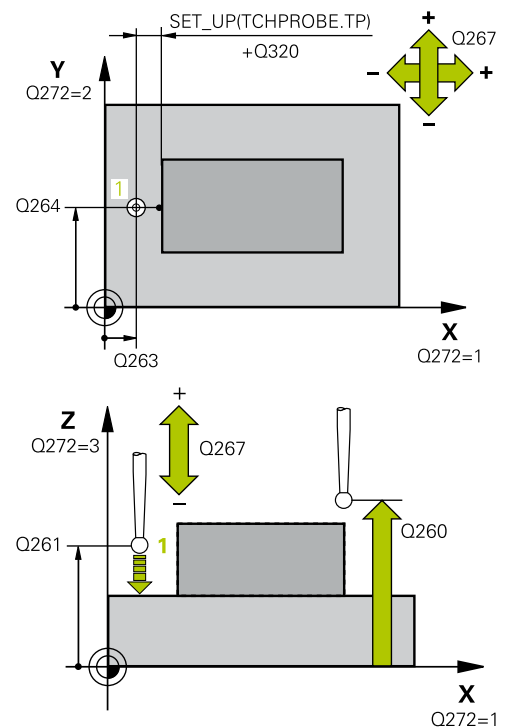
- ▶ Älä aktivoi seuraavia työkiertoja ennen kosketusjärjestelmän työkiertojen käyttöä: työkierto **7 NOLLAPISTE**, työkierto **8 PEILAU**, työkierto **10 KAANTO**, työkierto **11 MITTAKERROIN** ja työkierto **26 MITTAKERR.(SUUNTA)**.
- ▶ Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.
- Kun haluat tallentaa peruspisteen useammille akselille peruspistetaulukkuun, voit käyttää työkiertoa **419** useita kertoja peräkkäin. Tätä varten voit tuki aktivoida peruspistenumeron jokaisen työkierron **419** jälkeen uudelleen. Jos haluat työskennellä peruspisteellä 0 aktiivisena peruspisteenä, tämä vaihe jää pois.

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: Sivuaakseli = 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 104)
 - 0:** Määritetyn peruspisteen kirjoitus aktiiviseen nollapistetaulukkoon. Perusjärjestelmänä on aktiivinen työkappaleen koordinaatisto
 - 1:** Kirjoita määritetty peruspiste peruspistetaulukkoon. Perusjärjestelmänä on koneen koordinaatisto (REF-järjestelmä).

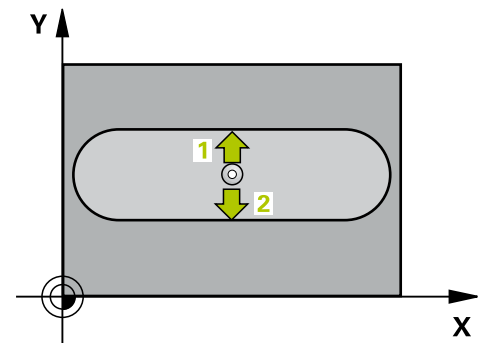
5.12 PERUSPISTE URAN KESKIPISTE (Työkierto 408, DIN/ISO: G408)

Käyttö

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

Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä (arvo sarakeesta **FMAX**) ja paikoituslogiikalla (katso "Kosketustyökiertojen käsittely", Sivu 44) 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 Lopuksi ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeuteen ja käsittelee määritetyn peruspisteen riippuen työkiertoparametreista **Q303** ja **Q305** (katso "Kaikille kosketustyökiertoille yhteiset ominaisuudet peruspisteen asetuksessa", Sivu 104) 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

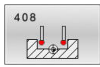
Huomaa törmäysvaara!

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.

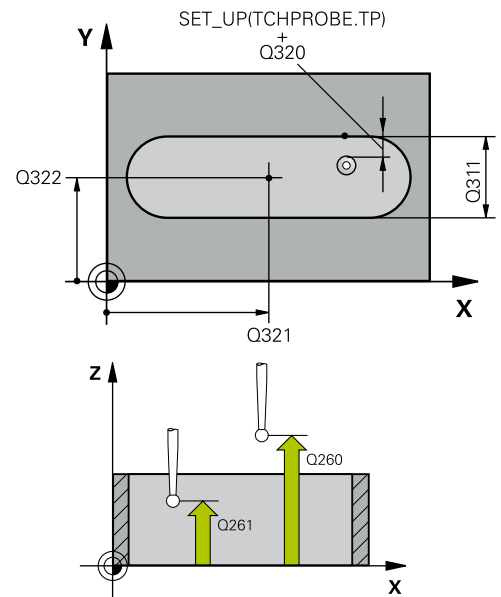
- ▶ Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.

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

Työkierrotoparametrit



- ▶ **Q321 1. AKSELIN KESKIVIIVA ?** (absoluuttinen):
Uran keskipiste koneistustason pääakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q322 2. AKSELIN KESKIVIIVA ?** (absoluuttinen):
Uran keskipiste koneistustason sivuakselilla.
Sisäänsyöttöalue -99999.9999 ... 99999.9999
- ▶ **Q311 Leveys uralle?** (inkrementaalinen): Uran
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
- ▶ **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 408 PER.PISTE URAN KESK.	
Q321=+50	;1. AKSELIN KESKIV.
Q322=+50	;2. AKSELIN KESKIV.
Q311=25	;URAN LEVEYS
Q272=1	;MITTAUSAKSELI
Q261=-5	;MITTAUSKORKEUS
Q320=0	;VARMUUSETAISYYS
Q260=+20	;VARMUUSKORKEUS
Q301=0	;AJO VARM.KORKEUDELLA
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

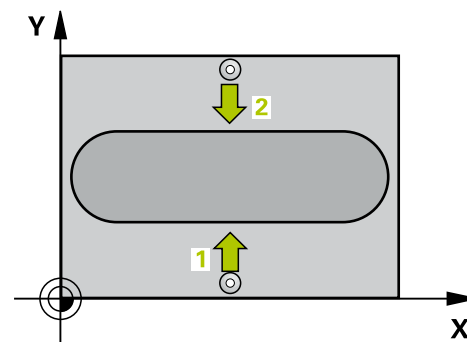
5.13 PERUSPISTE UUMAN KESKIPISTE (Työkierto 409, DIN/ISO: G409)

Käyttö

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

Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä (arvo sarakeesta **FMAX**) ja paikoituslogiikalla (katso "Kosketustyökiertojen käsittely", Sivu 44) 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 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 kosketustyökiertoille yhteiset ominaisuudet peruspisteen asetuksessa", Sivu 104) 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**.

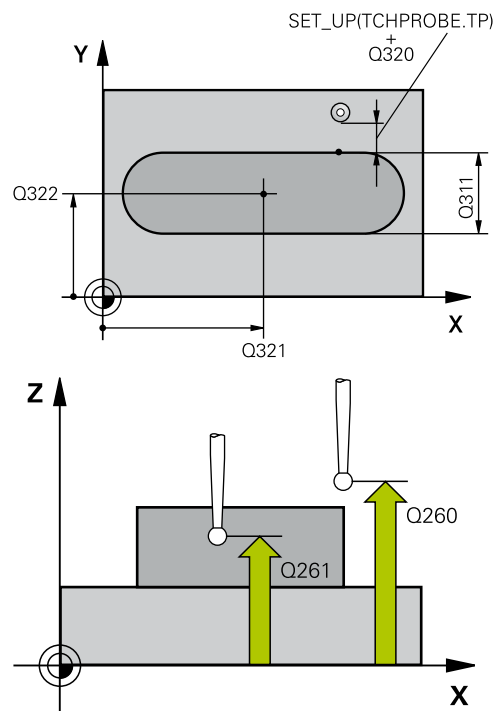
- ▶ Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.

- 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

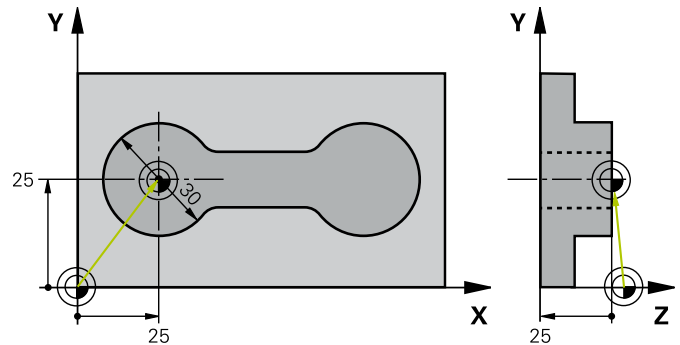


Esimerkki

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 peruspistetaulukon vai esiasetustaulukon:
0: Kirjoita määritetty peruspiste nollapistesiirroksi aktiiviseen nollapistetaulukon.
 Perusjärjestelmänä on aktiivinen työkappaleen koordinaatisto
1: Kirjoita määritetty peruspiste peruspistetaulukon. 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

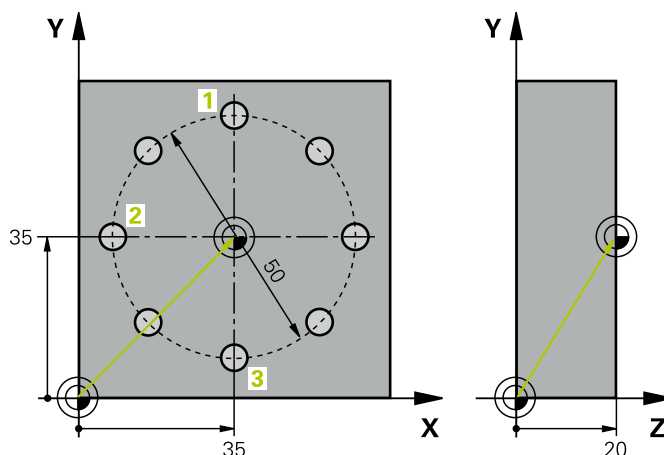
5.14 Esimerkki: Peruspisteen asetus työkappaleen yläpinnalle ja ympyräsegmentin keskelle



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 ;NIMELLISHALKAISIA	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 peruspistetaulukkoon 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) peruspistetaulukkoon 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) ■ Koordinaatin mittaussuunta valittavalla akselilla	166
	PERUSPISTE Polaarinen (Työkierto 1) ■ Piste mittaussuunnan avulla ■ Kosketussuunnan avulla	167
	KULMAN MITTAUS (Työkierto 420, DIN/ISO: G420) ■ Kulman mittaussuunta valittavalla akselilla	168
	REIÄN MITTAUS (Työkierto 421, DIN/ISO: G421) ■ Reiän sijainnin mittaussuunta valittavalla akselilla ■ Reiän halkaisijan mittaussuunta valittavalla akselilla ■ Tarvittaessa asetus- ja oloarvovertailu	171
	YMPYRÄN ULKOPUOLINEN MITTAUS (Työkierto 422, DIN/ISO: G422) ■ Ympyränmuotoisen tapin sijainnin mittaussuunta valittavalla akselilla ■ Ympyränmuotoisen tapin halkaisijan mittaussuunta valittavalla akselilla ■ Tarvittaessa asetus- ja oloarvovertailu	175
	SUORAKULMATASON SISÄPUOLINEN MITTAUS (Työkierto 423, DIN/ISO: G423) ■ Suorakulmataskun sijainnin mittaussuunta valittavalla akselilla ■ Suorakulmataskun pituuden ja leveyden mittaussuunta valittavalla akselilla ■ Tarvittaessa asetus- ja oloarvovertailu	180

Ohjelmanäp- päin	Työkierto	Sivu
	SUORAKULMATAPIN ULKOPUOLINEN MITTAUS (Työkierto 424, DIN/ISO: G424) ■ Suorakulmatapin sijainnin mittaus ■ Suorakulmatapin pituuden ja leveyden mittaus ■ Tarvittaessa asetus- ja oloarvovertailu	184
	LEVEYDEN SISÄPUOLINEN MITTAUS (Työkierto 425, DIN/ISO: G425) ■ Uran sijainnin mittaus ■ Uran leveyden mittaus ■ Tarvittaessa asetus- ja oloarvovertailu	187
	UUMAN ULKOPUOLINEN MITTAUS (Työkierto 426, DIN/ISO: G426) ■ Uuman sijainnin mittaus ■ Uuman leveyden mittaus ■ Tarvittaessa asetus- ja oloarvovertailu	190
	KOORDINAATIN MITTAUS (Työkierto 427, DIN/ISO: G427) ■ Valittavan akselin mielivaltaisen koordinaatin mittaus ■ Tarvittaessa asetus- ja oloarvovertailu	193
	REIKÄKAAREN MITTAUS (Työkierto 430, DIN/ISO: G430) ■ Reikäympyrän keskipisteen mittaus ■ Reikäympyrän halkaisijan mittaus ■ Tarvittaessa asetus- ja oloarvovertailu	196
	TASON MITTAUS (Työkierto 431, DIN/ISO: G431) ■ Tason kulman mittaus kolmen pisteen avulla	199

Mittaustulosten kirjaus

Ohjaus voi laatia pöytäkirjan kaikista työkiirroista, 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 mitta

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

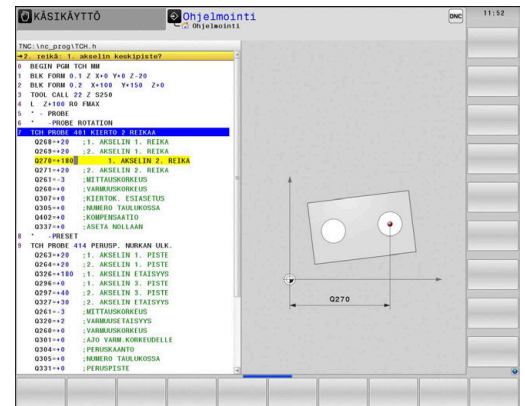
Muut mittaustulokset: Mittauskorkeus:	-5.0000
---------------------------------------	---------

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 työkiirroissa 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 mittauksen 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 työkiirroissa 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 työkiertoissa 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 työkiertossa: 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).

Sorvaustyökalu: (Koskee vain työkiertoja **421, 422, 427**) Jos osoitat parametrin **Q330** sorvaustyökalulle, vastaavat arvot sarakkeissa DZL sekä DXL korjataan. Ohjaus valvoo myös rikkotoleranssia, joka on määritelty sarakkeessa LBREAK. Jälkityön tarpeellisuus voidaan kysyä NC-ohjelmassa parametrin **Q181** (**Q181=1**: Jälkityö tarpeellinen).

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

- **Q50** = "TYÖKALUN NIMI"
- **FN18: SYSREAD Q0 = ID990 NR10 IDX0**; kohdassa **IDX** määritellään **QS**-parametrin numero
- **Q0 = Q0 + 0.2**; Perustyökalun numeroindeksin täydennys
- Työkiertossa: **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/käännettyssä - koordinaatistossa.

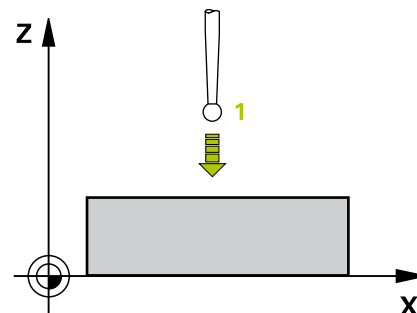
6.2 PERUSTASO (Työkierto 0, DIN/ISO: G400)

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

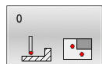
Huomaa törmäysvaara!

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

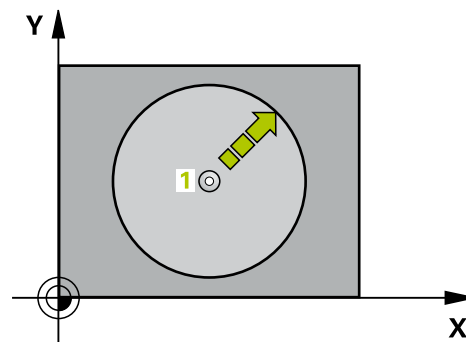
6.3 PERUSPISTE Polaarinen (Työkierto 1)

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

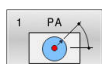
Huomaa törmäysvaara!

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

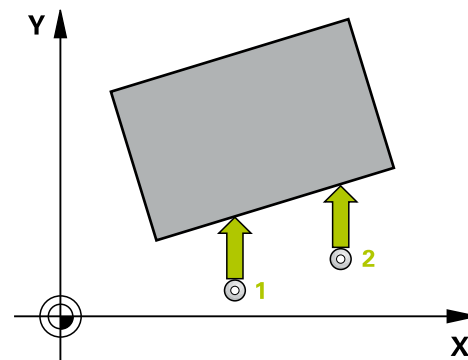
6.4 KULMAN MITTAUS (Työkierto 420, DIN/ISO: G420)

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 44) 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:

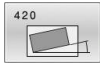


Parametrinumero	Merkitys
Q150	Mitattava kulma koneistustason pääakselin suhteen

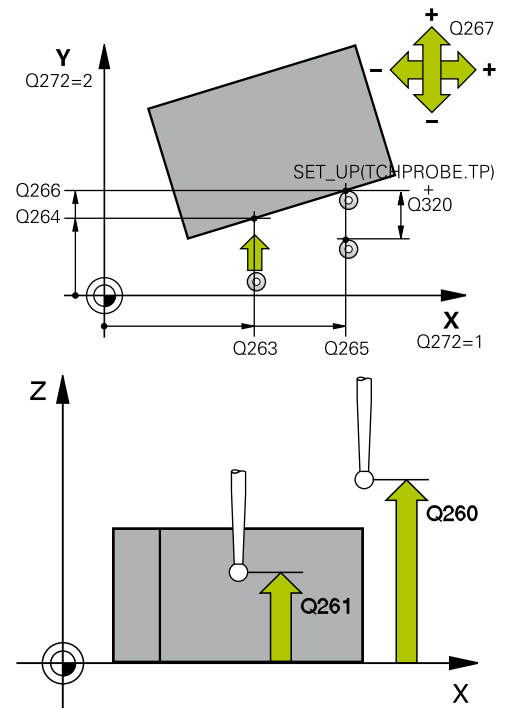
Ohjelmoinnissa huomioitavaa!

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

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 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. KORKEUDELLA
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, tuleeeko 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**).

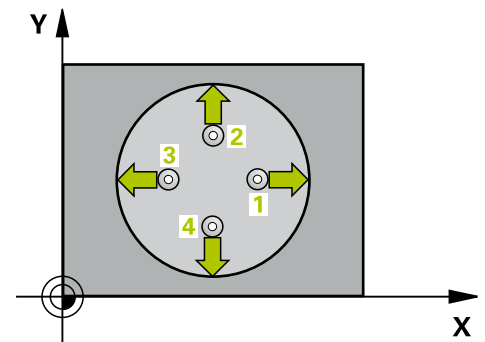
6.5 REIÄN MITTAUS (Työkierro 421, DIN/ISO: G421)

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 paikointuslogiikalla (katso "Kosketustyökierrojen käsittely", Sivu 44) kosketuspisteeseen **1**. Ohjaus laskee kosketuspisteet työkierro määrittelytiedoista ja varmuusetaisuuden 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:



Parametrinnumero	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°.
- Jos osoitat parametrin **Q330** jyrsintätyökalulle, parametrien **Q498** ja **Q531** sisäänsyöttöillä ei ole mitään vaikutusta.

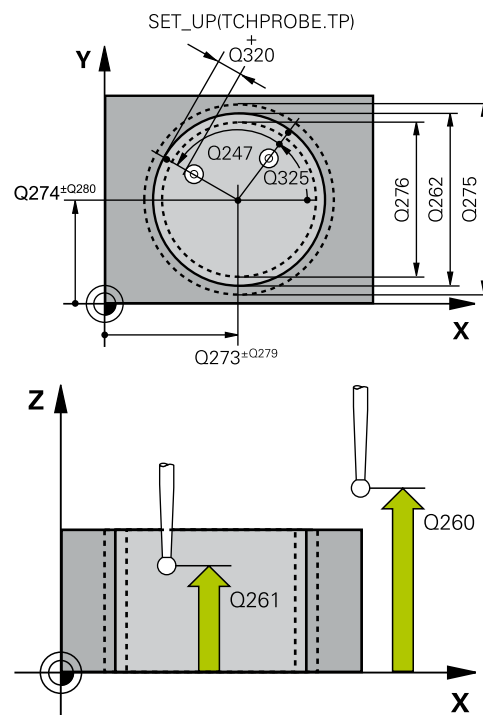
Jos osoitat parametriin **Q330** sorvaustyökalun, pätee seuraava:

- Parametrit **Q498** ja **Q531** on kuvattava.
- Parametrin **Q498**, **Q531** tietojen esim. työkierrosta **800** on täsmäyttävä näiden tietojen kanssa.
- Kun ohjaus toteuttaa sorvaustyökalun korjauksen, vastaavat arvot sarakkeissa **DZL** sekä **DXL** korjataan.
- Ohjaus valvoo myös rikkotoleranssia, joka on määriteltävä sarakkeessa **LBREAK**.

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	;NIMELLISHALKAISIA
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", Sivu 164). 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
- ▶ **Q498 Työkalun kääntö (0=ei/1=kyllä)?:**
 Olennainen vain, jos ennen parametria **Q330** on määritetty sorvaustyökalu. Sorvaustyökalujen oikeaa valvontaa varten täytyy ohjauksen tunnistaa tarkka koneistustilanne. Syötä sen vuoksi seuraavaa:
1: Sorvaustyökalu peilataan (180° kierrettynä), esim. **800** ja parametrilla **Työkalun kääntö Q498=1**
0: Sorvaustyökalu vastaa sorvaustyökalutaulukon toolturn.trn kuvausta, ei muokkausta työkierrolla **800** ja parametrilla **Työkalun kääntö Q498=0**
- ▶ **Q531 Asetuskulma?:** Olennainen vain, jos ennen parametria **Q330** on määritetty sorvaustyökalu. Syötä sorvaustyökalun ja työkappaleen välinen asettelukulma koneistuksen aikana, esim. **800**
 Parametri **Asetuskulma? Q531**.
 Sisäänsyöttöalue: -180° ... +180°

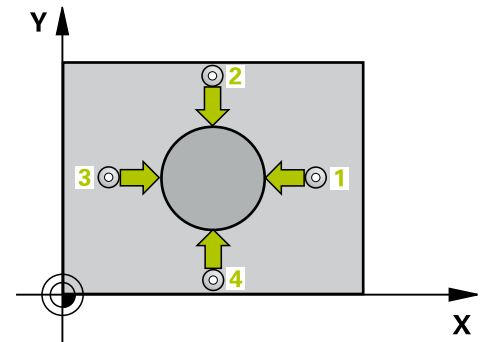
6.6 YMPYRÄN ULKOPUOLINEN MITTAUS (Työkierro 422, DIN/ISO: G422)

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 paikottaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä (arvo sarakeesta **FMAX**) ja paikointuslogiikalla (katso "Kosketustyökierrojen käsittely", Sivu 44) 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 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°.
- Jos osoitat parametrin **Q330** jysintätyökalulle, parametrien **Q498** ja **Q531** sisäänsyötöillä ei ole mitään vaikutusta.

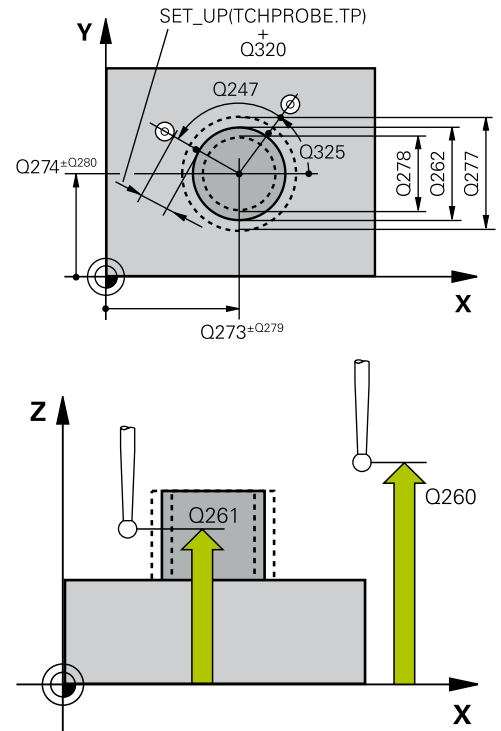
Jos osoitat parametriin **Q330** sorvaustyökalun, pätee seuraava:

- Parametrit **Q498** ja **Q531** on kuvattava.
- Parametrin **Q498**, **Q531** tietojen esim. työkierrosta **800** on täsmättävä näiden tietojen kanssa.
- Kun ohjaus toteuttaa sorvaustyökalun korjauksen, vastaavat arvot sarakkeissa **DZL** sekä **DXL** korjataan.
- Ohjaus valvoo myös rikkotoleranssia, joka on määritelty sarakkeessa **LBREAK**.

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	;VARMUUSETAISYYYS
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 164).
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
- ▶ **Q498 Työkalun kääntö (0=ei/1=kyllä)?:**
Olennainen vain, jos ennen parametria **Q330** on määritetty sorvaustyökalu. Sorvaustyökalujen oikeaa valvontaa varten täytyy ohjauksen tunnistaa tarkka koneistustilanne. Syötä sen vuoksi seuraavaa:
1: Sorvaustyökalu peilataan (180° kierrettynä), esim. **800** ja parametrilla **Työkalun kääntö Q498=1**
0: Sorvaustyökalu vastaa sorvaustyökalutaulukon toolturn.trn kuvausta, ei muokkausta työkierrolla **800** ja parametrilla **Työkalun kääntö Q498=0**
- ▶ **Q531 Asetuskulma?:** Olennainen vain, jos ennen parametria **Q330** on määritetty sorvaustyökalu. Syötä sorvaustyökalun ja työkappaleen välinen asettelukulma koneistuksen aikana, esim. **800**
Parametri **Asetuskulma? Q531**.
Sisäänsyöttöalue: -180° ... +180°

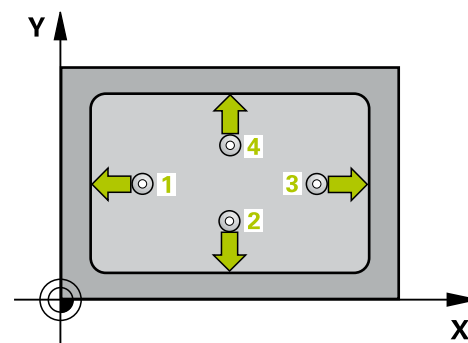
6.7 SUORAKULMATASON SISÄPUOLINEN MITTAUS (Työkierro 423, DIN/ISO: G423)

Käyttö

Kosketustyökierro **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 paikottaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä (arvo sarakeesta **FMAX**) ja paikoituslogiikalla (katso "Kosketustyökierrojen käsittely", Sivu 44) 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 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
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

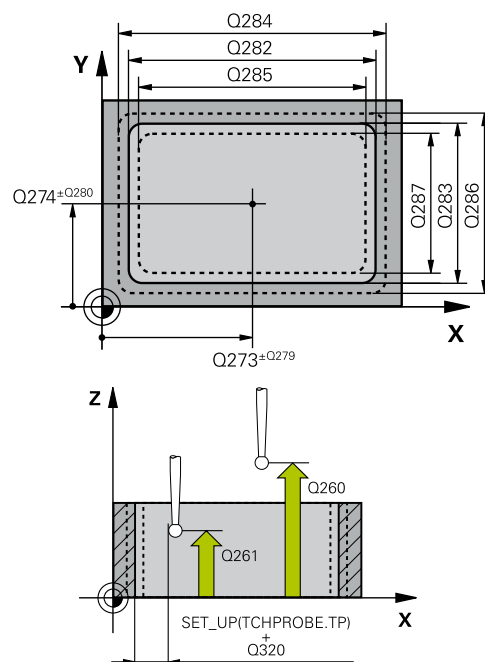
Ohjelmoinnissa huomioitavaa!

- 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.

Työkierroparametrit



- ▶ **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 164).
0: Valvonta ei aktiivinen
>0: Työkalun numero työkalutaulukossa TOOL.T Sisäänsyöttöalue 0 ... 32767,9, vaihtoehtoinen työkalun nimi enintään 16 merkillä

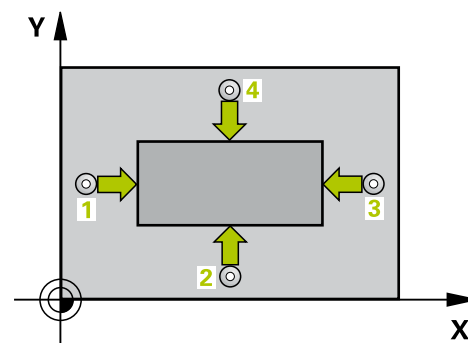
6.8 SUORAKULMATAPIN ULKOPUOLINEN MITTAUS (Työkierto 424, DIN/ISO: G424)

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 44) 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:

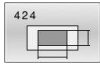


Parametrinumero	Merkitys
Q151	Keskipisteen todellisarvo pääakselilla
Q152	Keskipisteen todellisarvo sivuakselilla
Q154	Sivun pituuden todellisarvo pääakselilla
Q155	Sivun pituuden todellisarvo sivuakselilla
Q161	Poikkeama pääakselin keskipisteestä
Q162	Poikkeama sivuakselin keskipisteestä
Q164	Sivun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

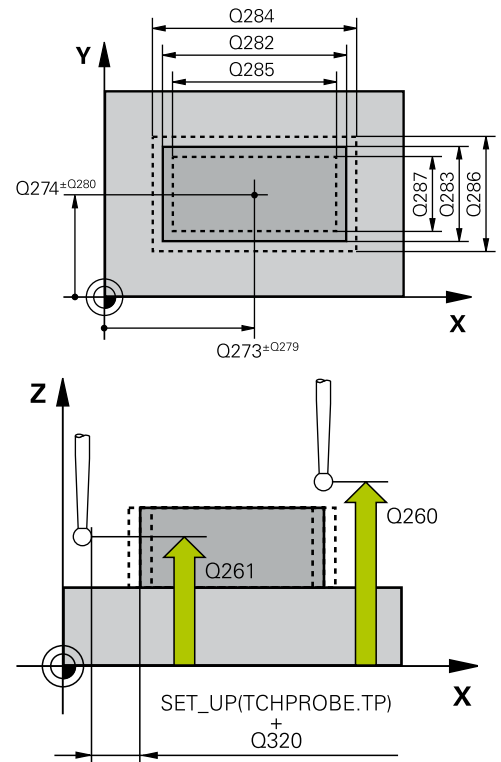
Ohjelmoinnissa huomioitavaa!

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ennen työkierron määrittelyä on oltava ohjelmoitu työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.
- 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
- ▶ **Q284Maks.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 164). 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 ;TYOKALU

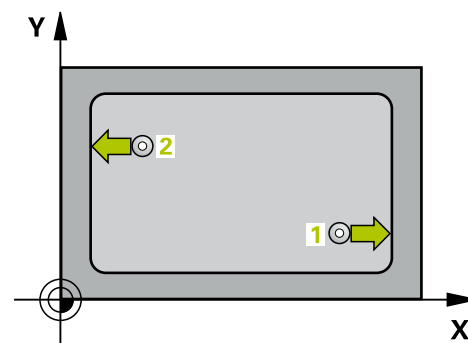
6.9 LEVEYDEN SISÄPUOLINEN MITTAUS (Työkierto 425, DIN/ISO: G425)

Käyttö

Kosketustyökierto **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 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**). 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	Mittattavan pituuden todellisarvo
Q157	Keskiakselin sijainnin todellisarvo
Q166	Mittaattavan pituuden poikkeama

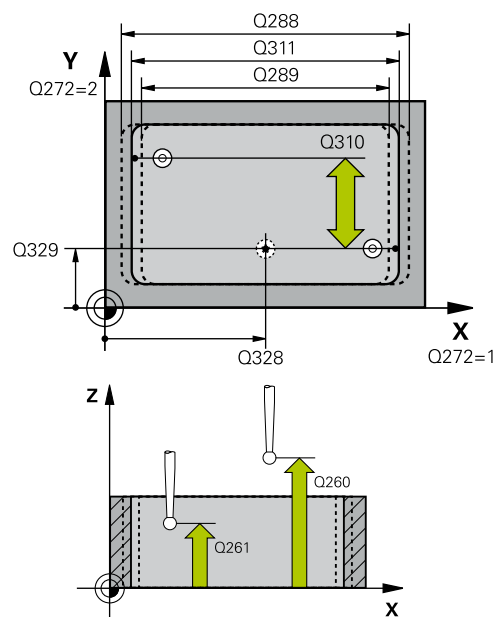
Ohjelmoinnissa huomiotavaa!

- 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 164). 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

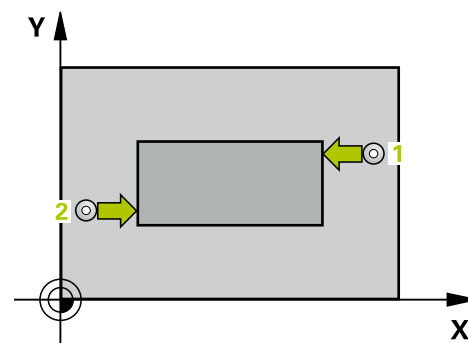
6.10 UUMAN ULKOPUOLINEN MITTAUS (Työkierro 426, DIN/ISO: G426)

Käyttö

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

Työkierroksen kulku

- 1 Ohjaus paikottaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä (arvo sarakeesta **FMAX**) ja paikoituslogiikalla (katso "Kosketustyökierrojen käsittely", Sivut 44) kosketuspisteeseen **1**. Ohjaus laskee kosketuspisteet työkierroksen 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:



Parametrinnumero	Merkitys
Q156	Mittattavan pituuden todellisarvo
Q157	Keskiakselin sijainnin todellisarvo
Q166	Mittaattavan pituuden poikkeama

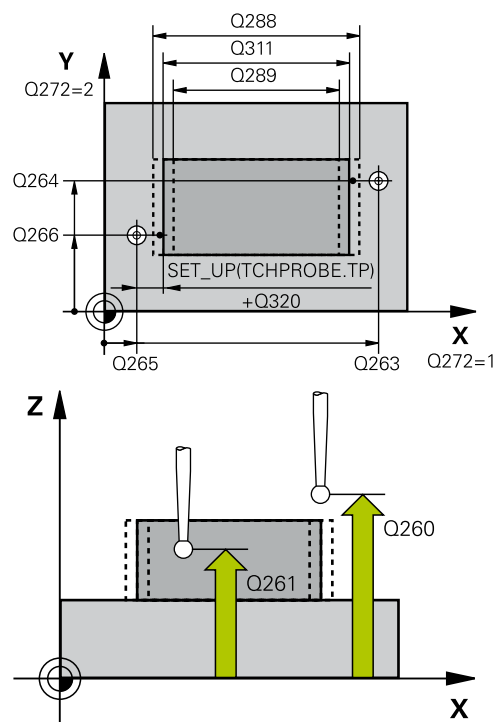
Ohjelmoinnissa huomioitavaa!

- Tämän työkierroksen voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ennen työkierroksen 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 mitaus suoritetaan:
1: Pääakseli = mitausakseli
2: Sivuaakseli = mitausakseli
- ▶ **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
- ▶ **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, tulee 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, 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 164). 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

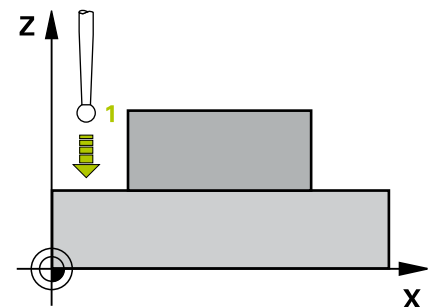
6.11 KOORDINAATIN MITTAUS (Työkierto 427, DIN/ISO: G427)

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 sarakeesta **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.
- Jos osoitat parametrin **Q330** jysintätyökalulle, parametrin **Q498** ja **Q531** sisäänkytöillä ei ole mitään vaikutusta.
Jos osoitat parametriin **Q330** sorvaustyökalun, pätee seuraava:
 - Parametrit **Q498** ja **Q531** on kuvattava.
 - Parametrin **Q498**, **Q531** tietojen esim. työkierrosta **800** on täsmättävä näiden tietojen kanssa.
 - Kun ohjaus toteuttaa sorvaustyökalun korjauksen, vastaavat arvot sarakeissa **DZL** sekä **DXL** korjataan.
 - Ohjaus valvoo myös rikkotoleranssia, joka on määritelty sarakeissa **LBREAK**.

427

- [illegible]

5 TCH PROBE 427	
KOORDINAATTIMITTAUS	
Q263=+35	;1. AKSELIN 1. PISTE
Q264=+45	;2. AKSELIN 1. PISTE
Q261=+5	;MITTAUSKORKEUS
Q320=0	;VARMUUSETASYYS
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 164). 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
- ▶ **Q498 Työkalun kääntö (0=ei/1=kyllä):**
Olennainen vain, jos ennen parametria **Q330** on määritetty sorvaustyökalu. Sorvaustyökalujen oikeaa valvontaa varten täytyy ohjauksen tunnistaa tarkka koneistustilanne. Syötä sen vuoksi seuraavaa:
1: Sorvaustyökalu peilataan (180° kierrettynä), esim. **800** ja parametrilla **Työkalun kääntö Q498=1**
0: Sorvaustyökalu vastaa sorvaustyökalutaulukon toolturn.trn kuvausta, ei muokkausta työkierrolla **800** ja parametrilla **Työkalun kääntö Q498=0**
- ▶ **Q531 Asetuskulma?:** Olennainen vain, jos ennen parametria **Q330** on määritetty sorvaustyökalu. Syötä sorvaustyökalun ja työkappaleen välinen asettelukulma koneistuksen aikana, esim. **800**
Parametri **Asetuskulma? Q531**.
Sisäänsyöttöalue: -180° ... +180°

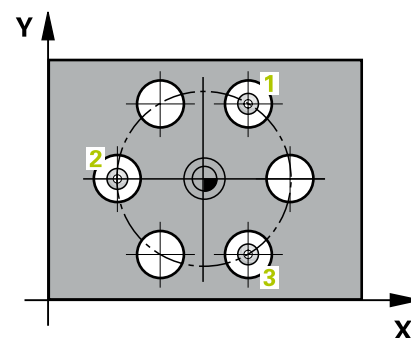
6.12 REIKÄKAAREN MITTAUS (Työkierto 430, DIN/ISO: G430)

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 sarakeesta **FMAX**) ja paikoituslogiikalla (katso "Kosketustyökiertojen käsittely", Sivu 44) 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:

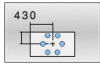


Parametrinumero	Merkitys
Q151	Keskipisteen todellisarvo pääakselilla
Q152	Keskipisteen todellisarvo sivuakselilla
Q153	Reikäympyrän halkaisijan todellisarvo
Q161	Poikkeama pääakselin keskipisteestä
Q162	Poikkeama sivuakselin keskipisteestä
Q163	Reikäympyrän halkaisijan poikkeama

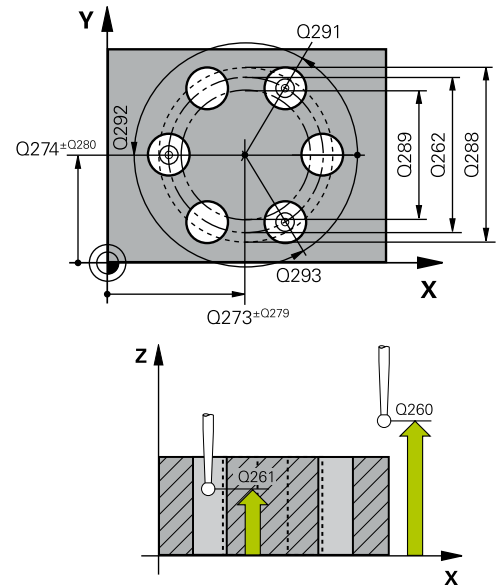
Ohjelmoinnissa huomioitavaa!

- 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, tuleeko 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, 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 164). 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

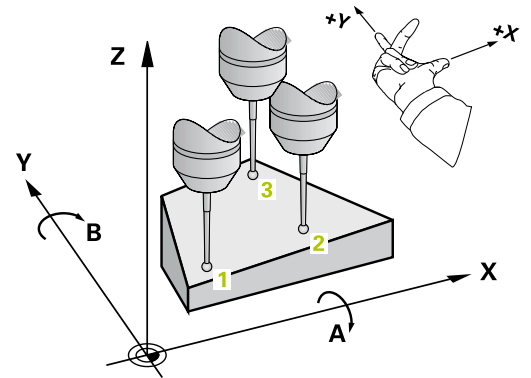
6.13 TASON MITTAUS (Työkierto 431, DIN/ISO: G431)

Käyttö

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

Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän pikaliikkeellä (arvo sarakkeesta **FMAX**) ja paikoituslogiikalla (katso "Kosketustyökiertojen käsittely", Sivu 44) 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 paikoittaa 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

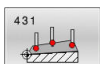
Huomaa törmäysvaara!

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.

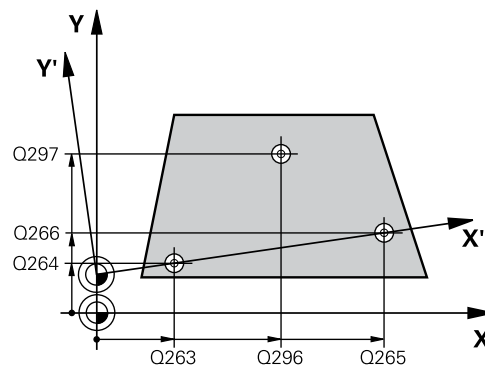
► Ohjelmoi **SYM (SEQ)** + tai **SYM (SEQ)** -

- 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.

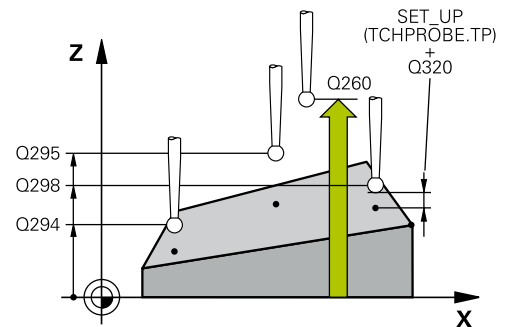
Työkiertoparametrit



- **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

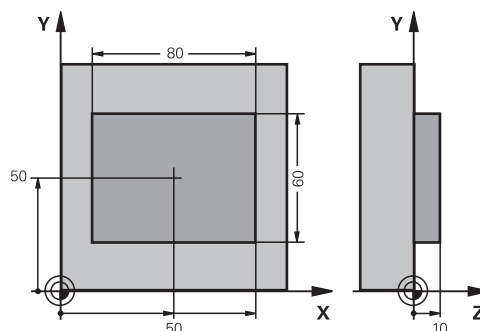
5 TCH PROBE 431 TASON MITTAUS	
Q263=+20	;1. AKSELIN 1. PISTE
Q264=+20	;2. AKSELIN 1. PISTE
Q294=-10	;3. AKSELIN 1. PISTE
Q265=+50	;1. AKSELIN 2. PISTE
Q266=+80	;2. AKSELIN 2. PISTE
Q295=+0	;3. AKSELIN 2. PISTE
Q296=+90	;1. AKSELIN 3. PISTE
Q297=+35	;2. AKSELIN 3. PISTE
Q298=+12	;3. AKSELIN 3. PISTE
Q320=0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

6.14 Ohjelmointiesimerkit

Esimerkki: Suorakulmatapin mittausta ja jälkikoneistus

Ohjelmaaja

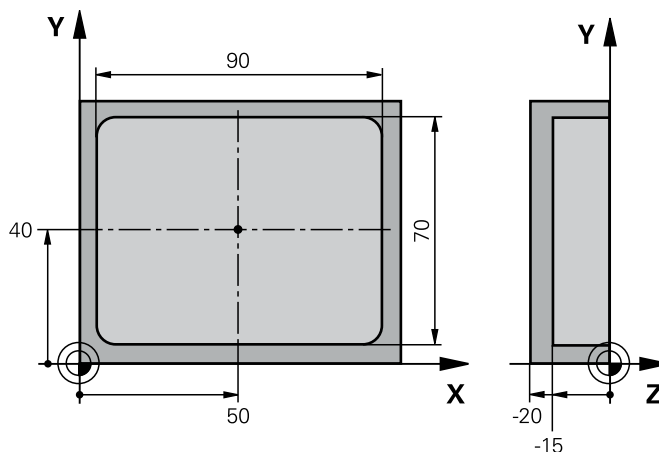
- Suorakulmatapin rouhinta työvaralla 0,5
- Suorakulmatapin mittausta
- Suorakulmatapin silitys ottamalla huomioon mittaussarvot



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, silitys
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 silityksessä
Q369=+0 ;POHJAN ROUHINTAVARA	Pituus Y erilaiset rouhinnassa ja silityksessä
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 mittaus ja 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) ■ Kosketustyökierto konevalmistajan työkiertojen laadintaa varten	207
	MITTAUS 3D (Työkierto 4) ■ Mielivaltaisen aseman mittaus	209
	KOSKETUS 3D (Työkierto 444, DIN/ISO G444) ■ Mielivaltaisen aseman mittaus ■ Poikkeaman määrittely asetuskoordinaattiin	211
	PIKAKOSKETUS (Työkierto 441, DIN/ISO: G441) ■ Kosketustyökierto erilaisten kosketusjärjestelmäparametrien määrittelyä varten	216

7.2 MITTAUS (Työkierto 3)

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!



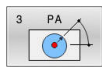
Koneen valmistaja tai ohjelmiston asentaja määrittelee kosketustyökierron **3** täsmällisen toimintamuodon niin, että työkiertoa **3** voidaan käyttää tiettyjen kosketustyökiertojen sisällä.

- 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 työkierro 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)

Käyttö

Kosketusjärjestelmän työkierto **4** määrittää työkappaleen mielivaltaisen aseman vektorilla määriteltävissä olevassa kosketussuunnassa. Vastoin kuin muissa kosketustyökierroissa, tässä työkiertossa **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) työkiertossa.
- 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 työkiertossa. 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

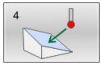
Huomaa törmäysvaara!

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 KOSKETUS 3D (Työkierto 444, DIN/ISO G444)

Käyttö

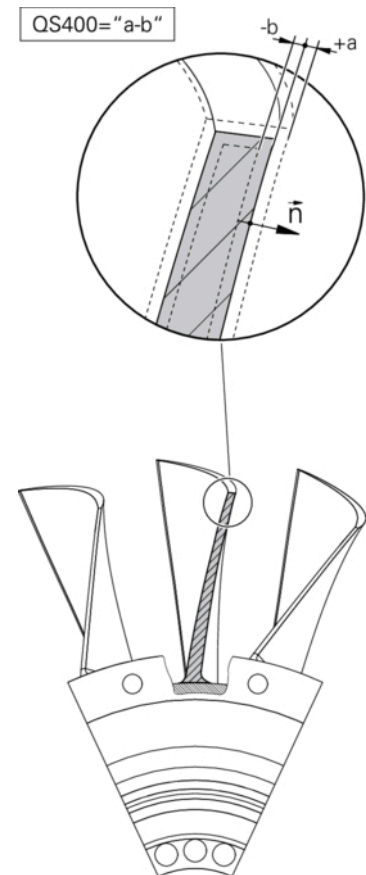


Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

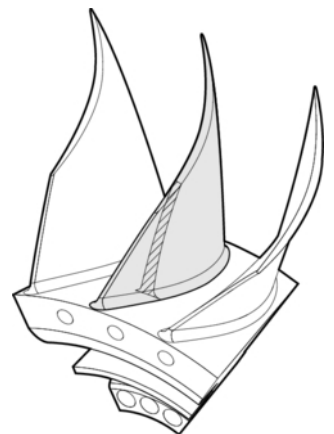
Työkierto **444** tarkastaa yksittäisen pisteen osan pinnalla. Tätä työkiertoa käytetään esim. muoto-osien vapaamutoisten pintojen mittaamiseen. Näin voidaan määrittää, onko osan pinnalla oleva piste asetuskoordinaatteihin verrattuna yli- tai alimittainen. Sen lisäksi käyttäjä voi suorittaa lisätehtäviä, kuten jälkityöstöä.

Työkierto **444** koskettaa alueen haluttuun pisteeseen ja määrittää poikkeaman asetettuihin koordinaatteihin verrattuna. Tässä yhteydessä huomioidaan normaalivektori, joka on määriteltä parametrilla **Q581**, **Q582** ja **Q583**. Normaalivektori on kohtisuorassa (ajateltuun) tasoon, jossa asetuskoordinaatti sijaitsee. Normaalivektori on pinnasta poispäin eikä se määrittele kosketusliikettä. Normaalivektori on käytännöllistä määrittää CAD- tai CAM-järjestelmän avulla. Toleranssialue **QS400** määrittelee olo- ja asetuskoordinaattien sallitun poikkeaman normaalivektorin suuntaisesti. Sitä kautta voidaan esim. määritellä, että määritellyn alimitan jälkeen tapahtuu ohjelman pysäytys. Lisäksi ohjaus tulostaa protokollan ja poikkeamat tallennetaan alla esitettyihin Q-parametreihin.



Työkierron kulku

- 1 Kosketusjärjestelmä lähtee liikkeelle hetkellisasemasta ja siirtyy normaalivektorin pisteeseen, joka sijaitsee seuraavalla etäisyydellä asetuskoordinaateista: Etäisyys = Kosketuskuulan säde + Arvo **SET_UP** taulukosta tchprobe.tp (TNC:\table\tchprobe.tp) + **Q320**. Esipaikoituksessa huomioidaan varmuuskorkeus. Lisätietoa kosketuslogiikasta katso "Kosketustyökiertojen käsittely", Sivun 44
- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa asetuskoordinaatteihin. Kosketusliike määritellään arvolla DIST (Ei normaalivektorilla! Normaalivektoria käytetään vain koordinaattien oikeaa laskentaa varten.)
- 3 Sen jälkeen kun ohjaus on määrittänyt aseman, kosketusjärjestelmä vetäytyy takaisin ja pysähtyy. Ohjaus tallentaa kosketuspisteen määritetyt koordinaatit Q-parametreihin.
- 4 Sen jälkeen ohjaus ajaa kosketusjärjestelmän kosketussuuntaa vastaan takaisinpäin parametrissa **MB** määritellyn arvon verran.



Tulosparametri

Ohjaus tallentaa kosketusliikkeen tapahtumat seuraaviin parametreihin.

Parametrinumerot	Merkitys
Q151	Mitattu asema pääakseli
Q152	Sivuakselin mitattu asema
Q153	Työkaluakselin mitattu asema
Q161	Pääakselin mitattu poikkeama
Q162	Sivuakselin mitattu poikkeama
Q163	Työkaluakselin mitattu poikkeama
Q164	Mitattu 3D-poikkeama ■ Pienempi kuin 0: alimitta ■ Suurempi kuin 0: ylimitta
Q183	Työkappaleen tila: ■ - 1 = ei määritetty ■ 0 = hyväksytty ■ 1 = jälkityöstö ■ 2 = hylätty

Protokollatoiminto

Käsittelyn jälkeen laatii protokollan ja tallentaa sen .html-muodossa. Protokollaan kirjataan pää-, sivu- ja työkaluakselin tulokset sekä 3D-poikkeama. Ohjaus tallentaa protokollan siihen hakemistoon, jossa myös .h-tiedosto on (mikäli polku on konfiguroitu FN16:een).

Protokolla antaa seuraavat sisällöt pää-, sivu- ja työkaluakselissa:

- Todellinen kosketussuunta (vektorina sisäänsyöttöjärjestelmässä). Vektorin suuruus vastaa tällöin konfiguroitua kosketusliikettä.
- Määritetty asetuskoodinaatti
- (Kun toleranssi **QS400** on määritetty) ja alemman mittapoikkeaman tulostus sekä määritetty poikkeama normaalivektorin suunnassa.
- Määritetty olokoordinaatti
- Arvojen väriesitykset (vihreä on "hyväksytty", oranssi on "jälkityöstö", punainen on "hylätty")

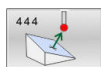
Ohjelmoinnissa huomioitavaa!



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

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Jotta käytettävän kosketusjärjestelmän kanssa saataisiin tarkka tulos, työkiertoa **444** ennen on suoritettava 3D-kalibrointi. 3D-kalibrointia varten tarvitaan optio #92 **3D-ToolComp**.
- Työkierto **444** laatii mittausprotokollan ja tallentaa sen .html-muodossa.
- Virheilmoitus annetaan, jos ennen työkierron **444** aktivointia työkierto **8 PEILAUSSPEILAUSS**, työkierto **11 MITTAKERROIN** tai työkierto **26 MITTAKERR.(SUUNTA)** on voimassa.
- Kosketuksessa huomioidaan aktiivinen TCPM. Asemien kosketus aktiivisella TCPM:llä on mahdollinen myös silloin, kun **TYÖSTÖTASON KÄÄNTÖ** on epäyhtenäisessä tilassa.
- Jos kone on varustettu ohjatulla karalla, on kulman jälkiseuranta aktivoitava kosketusjärjestelmän taulukossa (**sarake TRACK**). Näin yleensä parannetaan tarkkuutta 3D-kosketusjärjestelmän mittauksessa.
- Työkierto **444** perustaa kaikki koordinaatit sisäänsyöttöjärjestelmään.
- Ohjaus kuvaa luovutusparametrin mitatuilla arvoilla katso "Käyttö", Sivu 211.
- Q-parametrin **Q183** avulla asetetaan työkappaleen tilaksi Hyväksytty/Jälkityöstö/Hylätty riippumatta parametrista **Q309** (katso "Käyttö", Sivu 211).

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
- ▶ **Q581 Pääakselin pintanormaali?** Määrittele tässä
pääakselin suuntainen pintanormaali. Pisteen
pintanormaalin tulostus tapahtuu yleensä CAD/
CAM-järjestelmän avulla.
Sisäänsyöttöalue -10 ... 10
- ▶ **Q582 Sivuakselin pintanormaali?** Määrittele tässä
sivuakselin pintanormaali. Pisteen pintanormaalin
tulostus tapahtuu yleensä CAD/CAM-järjestelmän
avulla.
Sisäänsyöttöalue -10 ... 10
- ▶ **Q583 Työkaluakselin pintanormaali?** Määrittele
tässä työkaluakselin suuntainen pintanormaali.
Pisteen pintanormaalin tulostus tapahtuu yleensä
CAD/CAM-järjestelmän avulla.
Sisäänsyöttöalue -10 ... 10
- ▶ **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

4 TCH PROBE 444 KOSKETUS 3D	
Q263=+0	;1. AKSELIN 1. PISTE
Q264=+0	;2. AKSELIN 1. PISTE
Q294=+0	;3. AKSELIN 1. PISTE
Q581=+1	;PAAKSELIN NORMAALI
Q582=+0	;SIVUAKSELIN NORMAALI
Q583=+0	;TYOKALUAKSELIN NORM.
Q320=+0	;VARMUUSSETÄISYYS
Q260=100	;VARMUUSKORKEUS
QS400="1-1"	TOLERANSSI
Q309=+0	;VIRHEREAKTIO

- ▶ **QS400 Toleranssimäärittely?** Määrittele tässä toleranssialue, jota työkierro valvoo. Toleranssi määrittelee sallitun poikkeaman pintanormaalien suunnassa. Tämä poikkeama määritetään asetuskoordinaattien ja osan todellisten koordinaattien välillä. (Pintanormaali määritelläänparametreilla **Q581 - Q583**, asetuskoordinaatit määritellään parametreilla **Q263, Q264, Q294**) Toleranssiarvo jaetaan normaalivektorista riippuen akseliosiin:
Esimerkki: QS400 = "0,4-0,1" tarkoittaa:
 Ylämittapoikkeama = Asetuskoordinaatti +0,4,
 Alamittapoikkeama = asetuskoordinaatti -0,1.
 Työkierrolle on olemassa seuraava toleranssialue:
 "Asetuskoordinaatti +0,4" ... "Asetuskoordinaatti -0,1".
Esimerkki: QS400 = "0,4" tarkoittaa:
 Ylämittapoikkeama = Asetuskoordinaatti +0,4,
 alamittapoikkeama = Asetuskoordinaatti.
 Työkierrolle on olemassa seuraava toleranssialue:
 "Asetuskoordinaatti +0,4" ... "Asetuskoordinaatti -0,1".
Esimerkki: QS400 = "-0,1" tarkoittaa:
 Ylämittapoikkeama = Asetuskoordinaatti,
 alamittapoikkeama = Asetuskoordinaatti -0,1.
 Työkierrolle on olemassa seuraava toleranssialue:
 "Asetuskoordinaatti" ... "Asetuskoordinaatti -0,1".
Esimerkki: QS400 = " " tarkoittaa: Ei toleranssin huomiointia.
Esimerkki: QS400 = "0" tarkoittaa: Ei toleranssin huomiointia.
Esimerkki: QS400 = "0,1+0,1" tarkoittaa: Ei toleranssin huomiointia.
- ▶ **Q309 Reaktio toleranssivirheellä?** Määrittele, 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 olokoordinaatti on pintanormaalivektorin suuntaisesti asetuskoordinaatin alapuolella, ohjaus antaa virheilmoituksen ja keskeyttää NC-ohjelman. Sen seurauksena ei tapahdu virhereaktiota, jos määritetty olokoordinaatti on asetuskoordinaatin yläpuolella.

7.5 PIKAKOSKETUS (Työkierto 441, DIN/ISO: G441)

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.

Työkiertoparametrit



- ▶ **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) määrittää 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 kosketustyökierron 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

7.6 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

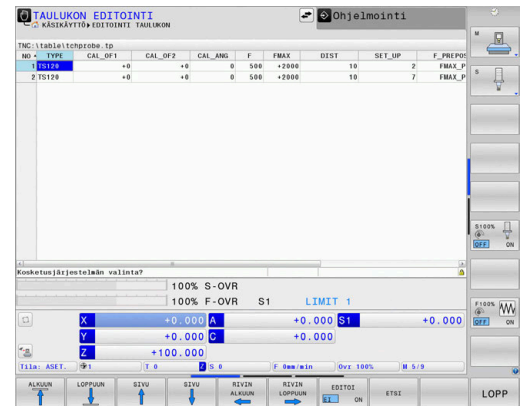
Ohjauksen kalibrointityökierrot

Ohjelma-näppäin	Toiminto	Sivu
	TS PITUUSKALIBROINTI (Työkierro 461, DIN/ISO: G461) ■ Pituuden kalibrointi	220
	TS SÄDEKALIBROINTI SISÄPUOLINEN (Työkierro 462, DIN/ISO: G462) ■ Säteen määrittäminen kalibroitirenkaan avulla ■ Keskipistesiiirtymän määrittäminen kalibroitirenkaan avulla	222
	TS SÄDEKALIBROINTI ULKOPUOLINEN (Työkierro 463, DIN/ISO: G463) ■ Säteen määrittäminen tapin tai kalibroitituurnan avulla ■ Keskipiste määrittäminen tapin tai kalibroitituurnan avulla	225
	TS KALIBROINTI (Työkierro 460, DIN/ISO: G460) ■ Säteen määrittäminen kalibroitikuulan avulla ■ Keskipisteen määrittäminen kalibroitikuulan avulla	228

7.7 Kalibrointi-arvojen näyttö

Ohjaus tallentaa vaikuttavan kosketusjärjestelmän vaikuttavan pituuden ja säteen työkalutaulukkoon. Ohjaus tallentaa kosketusjärjestelmän keskipistesiirtymän 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 kosketustyökierroksen 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 kosketustyökierroksen käyttötavalla **KÄSIKÄYTTÖ**.



Lisätietoja on kappaleessa Kosketusjärjestelmän taulukko

7.8 TS PITUUSKALIBROINTI (Työkierto 461, DIN/ISO: G461)

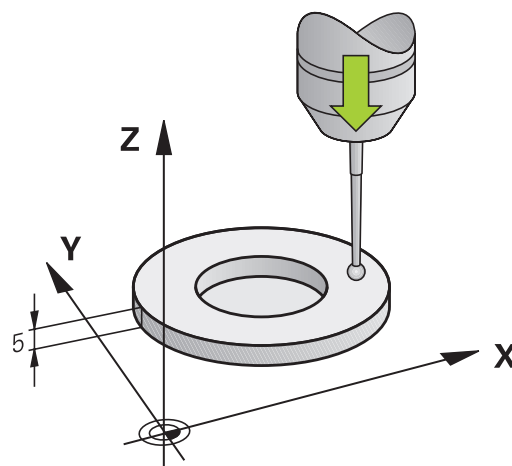
Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

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

Kalibrointivaiheen aikana määritellään automaattisesti mittausprotokolla. Tämän 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 kosketustyökiertojen toiminnasta vain, jos käytetään HEIDENHAIN-kosketusjärjestelmää.

OHJE**Huomaa törmäysvaara!**

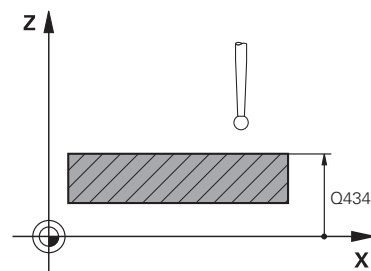
Kosketustyökiertojen **400 ... 499** toteutuksen aikana ei saa olla aktivoituna koordinaattimuunnoksen työkiertoja.

- ▶ 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**.
- 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.

Työkiertoparametrit

- ▶ **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

7.9 TS SÄDEKALIBROINTI SISÄPUOLINEN (Työkierto 462, DIN/ISO: G462)

Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

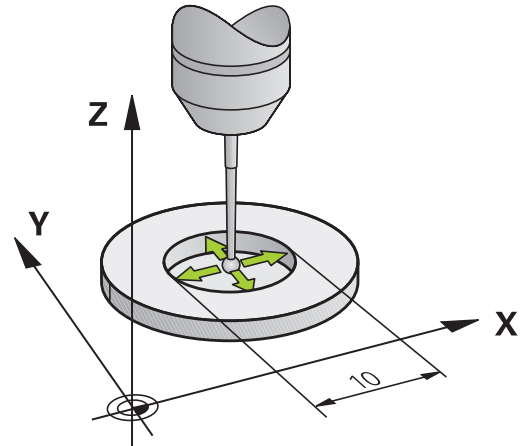
Kun käynnistät kalibrointityökierron, kosketusjärjestelmä on esipaikoitettava keskeisesti kalibrointirenkaan keskelle ja haluttuun mittauskorkeuteen.

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

Kalibrointivaiheen aikana määritellään automaattisesti mittausprotokolla. Tämän 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 keskipistesiertymä (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 kosketustyökiertojen toiminnasta vain, jos käytetään HEIDENHAIN-kosketusjärjestelmää.

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

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

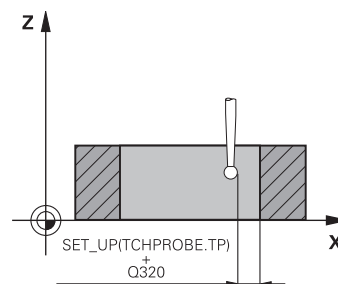
- ▶ Älä aktivoi seuraavia työkiertoja ennen kosketusjärjestelmän työkiertojen käyttöä: työkierto **7 NOLLAPISTE**, työkierto **8 PEILAUUS**, työkierto **10 KAANTO**, työkierto **11 MITTAKERROIN** ja **työkierto 26 MITTAKERR.(SUUNTA)**.
- ▶ Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

- Tämän työkierron voit suorittaa koneistustiloissa **FUNCTION MODE MILL** ja **FUNCTION MODE TURN**.
- 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 ;VARMUUSRAJA

Q423=+8 ;LKM KOSK.PISTEISTA

Q380=+0 ;PERUSKULMA

7.10 TS SÄDEKALIBROINTI ULKOPUOLINEN (Työkierto 463, DIN/ISO: G463)

Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

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

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 keskipistesiertymä (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 kosketustyökiertojen toiminnasta vain, jos käytetään HEIDENHAIN-kosketusjärjestelmää.

OHJE**Huomaa törmäysvaara!**

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

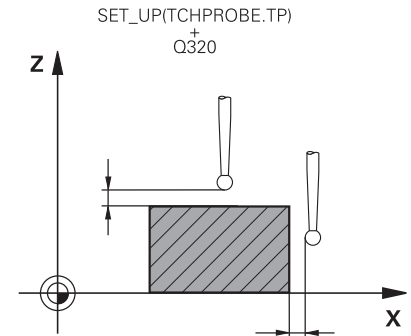
- ▶ Älä aktivoi seuraavia työkiertoja ennen kosketusjärjestelmän työkiertojen käyttöä: työkierto **7 NOLLAPISTE**, työkierto **8 PEILAUUS**, työkierto **10 KAANTO**, työkierto **11 MITTAKERROIN** ja **työkierto 26 MITTAKERR.(SUUNTA)**.
- ▶ Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

- Tämän työkierron voit suorittaa koneistustiloissa **FUNCTION MODE MILL** ja **FUNCTION MODE TURN**.
- 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.

Työkiertoparametrit



- ▶ **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

7.11 TS KALIBROINTI (Työkierto 460, DIN/ISO: G460)

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 kytkevä 3D-kosketusjärjestelmä kalibroida automaattisesti tarkalla kalibrintikuulalla.

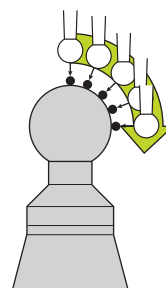
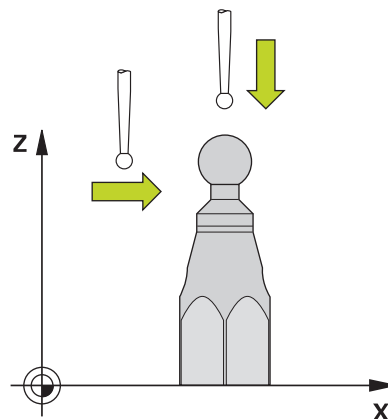
Sen lisäksi 3D-kalibrintitiedot voidaan luoda. Sitä varten tarvitaan optio #92, 3D-ToolComp. 3D-kalibrintitiedot kuvaavat kosketusjärjestelmän taipumiskäyttäytymistä haluttuun kosketussuuntaan. 3D-kalibrintitiedot tallennetaan hakemistopolkuun TNC:\system\3D-ToolComp*. Työkalutaulukon sarakkeessa DR2TABLE referoidaan 3DTC-taulukko. Sen jälkeen kosketusliikkeessä huomioidaan 3D-kalibrintitiedot. Tämä 3D-kalibrointi tarvitaan, kun työkierrolla **444** Kosketus 3D halutaan saavuttaa erittäin suuri tarkkuus (katso "KOSKETUS 3D (Työkierto 444, DIN/ISO G444)", Sivu 211).

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 asetusravosta 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.

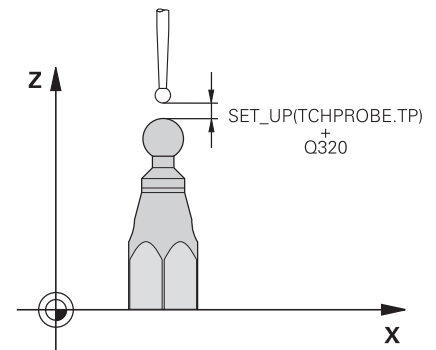
- ▶ Älä aktivoi seuraavia työkiertoja ennen kosketusjärjestelmän työkiertojen käyttöä: työkierto **7 NOLLAPISTE**, työkierto **8 PEILAUUS**, työkierto **10 KAANTO**, työkierto **11 MITTAKERROIN** ja **työkierto 26 MITTAKERR.(SUUNTA)**.
- ▶ Peruuta koordinaattimuunnokset etukäteen

- 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 käytät työkiertoa **444**, sinun tulee suorittaa sitä ennen 3D-kalibrointi.
- 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.

Työkiertoparametrit



- ▶ **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.KORKEUDELLA
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)

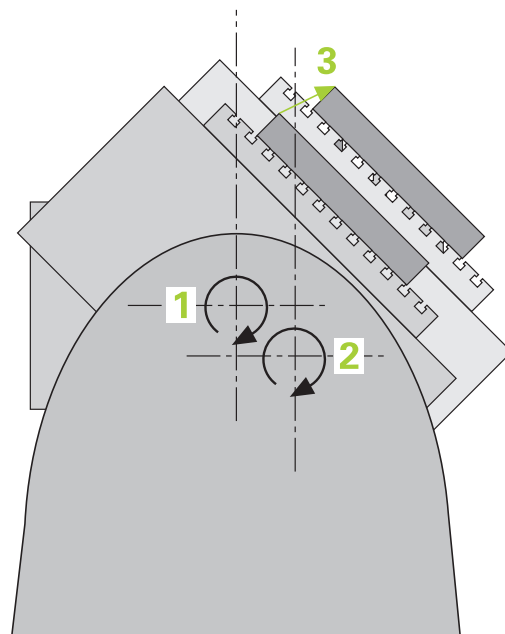
Perusteita

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 kinematiikkataulukon konevakioon.



Yleiskuvaus

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

Ohjelmanäp-päin	Työkierto	Sivu
	KINEMATIIKAN TALLENNUS (Työkierto 450, DIN/ISO: G450, optio # 48) - Aktiivisen koneen kinematiikan tallennus - Aiemmin tallennetun kinematiikan uudelleenperustaminen	237
	KINEMATIIKAN MITTAUS (Työkierto 451, DIN/ISO: G451, optio #48) - Koneen kinematiikan automaattinen testaus - Koneen kinematiikan optimointi	240
	ESIASETUSKOMPENSAATIO (Työkierto 452, DIN/ISO: G452, optio #48) - Koneen kinematiikan automaattinen testaus - Koneen kinemaattisen muunnosketjun optimointi	254
	KINEMATIIKAN HILAJAKO (Työkierto 453, DIN/ISO: G453, optio #48) - Automaattinen testaus koneen kinematiikan kääntöaseman mukaan - Koneen kinematiikan optimointi	264

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.

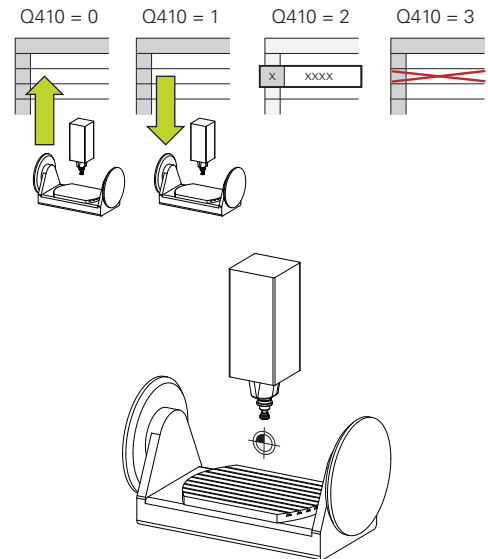
8.3 KINEMATIIKAN TALLENNUS (Työkierto 450, DIN/ISO: G450, optio # 48)

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

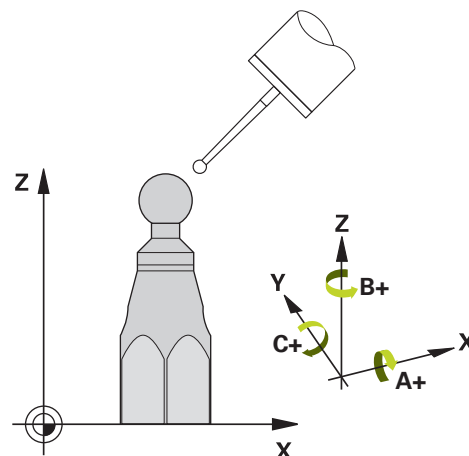


Katso koneen käyttöohjekirjaa!

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 mittautulos 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 mittautulosten 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", Sivut 253).

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 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 vaihtoehtoinen **PREDEF**
- ▶ **Q408 Vetäytymiskorkeus?** (absoluuttinen)
 - 0**: Ei ajaa 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 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 mittauksia varten. Sisäänsyötöllä = 0 ohjaus ei suorita näiden akselien mittauksia.
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 mittauksia varten. Sisäänsyötöllä = 0 ohjaus ei suorita näiden akselien mittauksia.
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 kiertoakselien asema ennen optimointia (perustuu kinemaattisen muutosketjun alkuun, yleensä karan napaan)
 - Tarkastettujen kiertoakselien asema optimoinnin jälkeen (perustuu kinemaattisen muutosketjun alkuun, yleensä karan napaan)

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

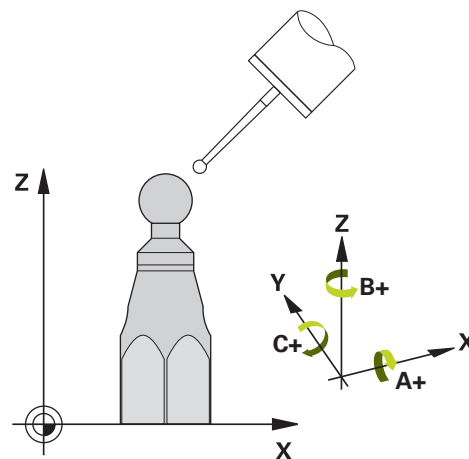
Käyttö



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)", Sivu 240). 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 kompensaatiota akseleilla AC. A-akselit vaihdetaan, C-akselin pysyvät peruskoneella.

- ▶ Referenssipäänä toimivan vaihtopään vaihtaminen tilalle
- ▶ Kiinnitä kalibrointikuula.
- ▶ Vaihda kosketusjärjestelmä.
- ▶ Mittaa täydellinen kinematiikka referenssipään kanssa työkierron **451** avulla.
- ▶ Aseta peruspiste (**Q431** = 2 tai 3 työkierrossa **451**) referenssipään mittaamisen jälkeen.

Referenssipään mittaus

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 253)

8.6 KINEMATIIKAN HILAJAKO (Työkierto 453, DIN/ISO: G453, optio #48)

Käyttö



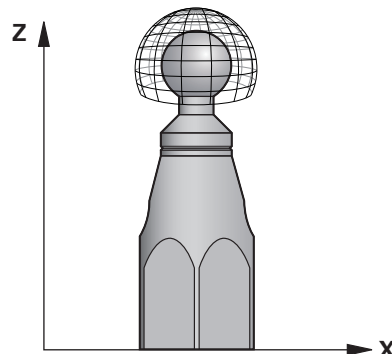
Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tarvitaan ohjelmisto-optio KinematicsOpt (optio #48).

Tarvitaan ohjelmisto-optio KinematicsComp (optio #52).

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Jotta tätä työkiertoa voitaisiin käyttää, koneen valmistajan täytyy etukäteen laatia ja konfiguroida kompensatiotaulukko (*.kco) kuten myös oltava suorittanut muita asetuksia.



Myös silloin kun kone on optimoitu asemavirhe huomioiden (esim. työkierrolla **451**), voi työkalun keskipisteeseen (**TCP**) jäädä jäämävirhe kiertoakselin käännön yhteydessä. Tämä virhe voi esiintyä ennen kaikkea kääntöpäällä varustetuissa koneissa. Ne voivat johtua esim. pään kiertoakseleiden komponenttinvirheistä (esim. laakerivian seurauksena).

Työkierrolla **453 RISTIKON KINEM.** voidaan tämä virhe määritellä ja kompensoida kääntöakselin aseman suhteen. Tarvitaan optiot #48 **KinematicsOpt** ja #52 **KinematicsComp**. Tällä työkierrolla mitataan 3D-kosketusjärjestelmän TS avulla HEIDENHAIN-kalibrointikuula, joka on kiinnitetty koneen pöytään. Työkierto liikuttaa silloin kosketusjärjestelmän automaattisesti asemiin, jotka on sijoitettu hilaristikon muotoisesti kalibrointikuulan ympärille. Koneen valmistaja määrittelee nämä kääntöakselin asemat. Asemat voivat sijaita enintään kolmella akselilla. (Jokainen mitta on kiertoakseli). Kuulan kosketusvaiheen jälkeen voidaan virheen kompensatio toteuttaa monidimensionaalisen taulukon avulla. Tämän kompensatiotaulukon (*.kco) määrittelee koneen valmistaja, joka määrittelee myös tämän taulukon säilytyspaikan.

Kun työskentelet työkierrolla **453**, suorita työkierto työtilan useammassa eri asemassa. Näin voit heti tarkastaa, onko työkierron **453** avulla tehtävällä kompensatiolla toivottu positiivinen vaikutus koneen tarkkuuteen. Tämän tyyppinen kompensointi soveltuu kyseiselle koneelle vain siinä tapauksessa, että samoilla korjausarvoilla saavutetaan toivottu parannus useammassa paikoitusasemassa. Jos näin ei ole, silloin virhettä tulee etsiä muualta kuin kiertoakseleista.

Suorita mittaus työkierrolla **453** kiertoakselin asemavirheen optimoidussa tilassa. Työskentele sitä varten ensin esim. työkierrolla **451**.



HEIDENHAIN suosittelee kalibrointikuulaa **KKH 250 (tilausnumero 655475-01)** tai **KKH 100 (tilausnumero 655475-02)**, joka on erittäin jäykkä ja valmistettu erityisesti konekalibrointia varten. Jos olet kiinnostunut, ota yhteys HEIDENHAIN-edustajaan.

Ohjaus optimoi koneesi tarkkuuden. Näin tallennat kompensatioarvot automaattisesti kompensatiotaulukkoon (*.kco) mittausvaiheen lopussa. (Tilassa **Q406=1**)

Työkierron kulku

- 1 Kiinnitä kalibrintikuula koneen pöytään, vältä törmäykset.
- 2 Aseta peruspiste kuulan keskelle käsikäyttötavalla, jos **Q431=1** tai **Q431=3**: Paikoita kosketusjärjestelmä manuaalisesti kosketusakselin suunnassa kalibrintikuulan yläpuolelle ja koneistustasossa kuulan keskelle.
- 3 Valitse ohjelmanajon käyttötapa ja käynnistä NC-ohjelma.
- 4 Koodista **Q406** riippuen (-1=Poisto / 0=Tarkastus / 1=Kompensointi) suoritetaan työkierto.



Peruspisteen asetuksen aikana valvotaan kalibrintikuulan ohjelmoitua sädettä vain toisessa mittauksessa. Kun esipaikointi kalibrintikulman suhteen on epätarkka ja suoritat sitten peruspisteen asetuksen, kosketus kalibrintikuulaan tehdään kaksi kertaa.

Erilaiset tilat (Q406)

Tilan poisto Q406 = -1

- Akseleilla ei tapahdu liikettä.
- TNC määrittelee kompensatiotaulukon (*.kco) kaikkiin arvoihin "0". Tämä aiheuttaa sen, että mikään lisäkompensatio ei vaikuta valittuun kinematiikkaan.

Testaustapa Q406 = 0

- Ohjaus suorittaa kalibrintikuulan kosketukset.
- Tapahtumat tallennetaan pöytäkirjaan html-muodossa ja tämä pöytäkirja tallennetaan samaan kansioon, jossa myös nykyinen NC-ohjelma sijaitsee.

Tilan kompensointi Q406 = 1

- Ohjaus suorittaa kalibrintikuulan kosketukset.
- Ohjaus kirjoittaa poikkeamat kompensatiotaulukkoon (*.kco), taulukko päivitetään ja kompensatiot tulevat voimaan heti.
- Tapahtumat tallennetaan pöytäkirjaan html-muodossa ja tämä pöytäkirja tallennetaan samaan kansioon, jossa myös nykyinen NC-ohjelma sijaitsee.

Kalibrintikuulan aseman valinta koneen pöydällä

Periaatteessa voit sijoittaa kalibrintikuulan mihin tahansa akselilla päästävään paikkaan koneen pöydällä ja myös kiinnittimellä tai työkappaleilla. Suosittelemme kuitenkin, että kalibrintikuula kiinnitetään mahdollisimman lähelle viimeisiä koneistusasemia.



Valitse kalibrintikuulan asema koneen pöydällä niin, että mittausvaiheessa ei voi tapahtua törmäystä.

Ohjelmoinnissa huomioitavaa!



Tarvitaan ohjelmisto-optio KinematicsOpt (optio #48).
Tarvitaan ohjelmisto-optio KinematicsComp (optio #52).

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Koneen valmistaja määrittelee kompensatiotaulukon (*.kco) säilytyspaikan.

Jos valinnaisen koneparametrin **mStrobeRotAxPos** (nro 204803) arvoksi on määritetty erisuuri kuin -1 (M-toiminto paikoittaa kiertoakselit), tällöin mittaus aloitetaan vain, jos kaikki kiertoakselit ovat kulma-
asemassa 0°.

Kosketusvaiheessa ohjaus määrittää ensin kalibrintikuulan säteen. Jos määritetty kuulan säde poikkeaa sisäänsyötetystä kuulan säteestä enemmän kuin valinnaiseen koneparametriin **maxDevCalBall** (nro 204802) on määritetty, ohjaus antaa virheilmoituksen ja lopettaa mittauksen vasta toisella mittauksessa (toistettu mittaus).

- 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 kalibrintikuulan 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.
- Tuumaohjelmointi: ohjaus tulostaa mittaustulokset ja pöytäkirjatiedot pääsääntöisesti millimetreinä.
- Jos olet aktivoinut peruspisteen asetuksen ennen mittauksen alkamista (**Q431** = 1/3), paikoita tällöin kosketusjärjestelmä ennen työkierron aloittamista varmuusetaisyydelle (**Q320** + **SET_UP**) likimain keskikohtaan kalibrintikuulan yläpuolelle.



Jos kone on varustettu ohjatulla karalla, on kulman jälkiseuranta aktivoitava kosketusjärjestelmän taulukossa (**sarake TRACK**). Näin yleensä parannetaan tarkkuutta 3D-kosketusjärjestelmän mittauksessa.

Työkiertoparametrit



- **Q406 Tila (-1/0/+1):** Määrittele, tuleeko ohjauksen kirjoittaa kompensatiotaulukon (*.kco) arvoiksi 0, tuleeko tarkastaa olemassa olevat poikkeamat tai tuleeko suorittaa kompensointi. Laaditaan pöytäkirja (*.html).
 - 1: Kompensatiotaulukon (*.kco) arvot poistetaan. TCP-paikoitusvirheiden kompensatioarvot asetetaan kompensatiotaulukossa (*.kco) arvoon 0. Mitään mittausasemia ei kosketeta. Pöytäkirjassa (*.html) ei tulosteta mitään tapahtumia.
 - 0: TCP-paikoitusvirheen tarkastus. Ohjaus mittaa TCP-paikoitusvirheen kiertoakselin asemien mukaan, ei kuitenkaan tee syöttöjä kompensatiotaulukkoon (*.kco). Ohjaus näyttää standardi- ja maksimipoikkeaman pöytäkirjassa (*.html).
 - 1: TCP-paikoitusvirheen kompensointi. Ohjaus mittaa TCP-paikoitusvirheen kiertoakselin mukaan ja kirjoittaa poikkeamat kompensatiotaulukkoon (*.kco). Sen jälkeen kompensatiot ovat heti voimassa. Ohjaus näyttää standardi- ja maksimipoikkeaman pöytäkirjassa (*.html).
- **Q407 Tarkka kalibrintikuulan säde?** Syötä sisään käytettävän kalibrintikuulan 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 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

Kosketus työkierrolla 453

4 TOOL CALL "KOSKETUSPÄÄ" Z
6 TCH PROBE 453 KINEMATIIKAN HILAJAKO
Q406=0 ;TAPA
Q407=12.5 ;KUULAN SADE
Q320=0 ;VARMUUSSETAISYYS
Q408=0 ;VETAYTYMISKORKEUS
Q253=750 ;SYOETOEN VAIHTO
Q380=0 ;PERUSKULMA
Q423=4 ;LKM KOSK.PISTEISTA
Q431=0 ;ESIASETUS

- ▶ **Q253 Syötön vaihto?** Syötä työkalun liikenoisuus 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
- ▶ **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
- ▶ **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 esipaikoitus kalibrointikuulan 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 kalibrointikuulan yläpuolelle ennen työkierron käynnistystä

Pöytäkirjatoiminto

Ohjaus laatii työkierron **453** toteuttamisen jälkeen pöytäkirjan (**TCHPR453.html**), tämä pöytäkirja tallennetaan siihen kansioon, jossa myös nykyinen NC-ohjelma sijaitsee. Se sisältää seuraavia tietoja:

- Päiväys ja kellonaika, jossa pöytäkirja on laadittu
- NC-ohjelman polkunimi, josta käsin työkierto on toteutettu
- Aktiivisen työkalun numero ja nimi
- Tila
- Mitatut tiedot: standardipoikkeama ja maksimipoikkeama
- Tieto siitä, minkä astelukeman (°) mukaisessa asemassa maksimipoikkeama on esiintynyt.
- Mittauspisteiden lukumäärä

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

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

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

- Työkalun 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) ■ Työkalukosketusjärjestelmän kalibrointi	275
		Työkalun pituuden mittaus (työkierto 31 tai 481, DIN/ISO: G481) ■ Työkalun pituuden mittaus	278
		Työkalun säteen mittaus (työkierto 32 tai 482, DIN/ISO: G482) ■ Työkalun säteen mittaus	282
		Työkalun täydellinen mittaus (työkierto 33 tai 483, DIN/ISO: G483) ■ Työkalun pituuden ja säteen mittaus	285
		IR-TT-KALIBROINTI (työkierto 484, DIN/ISO: G484) ■ Työkalukosketusjärjestelmän kalibrointi esim. infrapunatyökalukosketusjärjestelmän avulla	289
		Sorvaustyökalun mittaus (työkierto 485, DIN/ISO: G485, optio #50) ■ Sorvaustyökalujen mittaus	292



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



Kosketustyökierroja **480, 481, 482, 483, 484, 485** voidaan yhdistellä valinnaisen koneparametrin **hideMeasureTT** (nro 128901) kanssa.



Ohjelmointi- ja käyttöohjeet:

- Ennen kuin työskentelet kosketustyökierroilla, testaa kaikki koneparametrit, jotka on määritelty kohdissa **ProbeSettings > CfgTT** (nro 122700) ja **CfgTTRoundStylus** (Nr. 114200) tai **CfgTTRectStylus** (nro 114300).
- Karan ollessa paikallaan ohjaus käyttää mittauksessa kosketussyöttöarvoa 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 = $(r \bullet \text{measureTolerance1}) / 5 \text{ mm}$, jossa

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

Sisäänsyötöt työkalutaulukkoon jyrä- ja sorvaustyökaluilla

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.	
Varsijyrä	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)
Pallojyrä 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, pallojyräsimen halkaisija mitataan liian kaukaa alapuolelta. Työkalun halkaisija ei täsmää.

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

Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

TT kalibroidaan mittaustyökierrolla **30** tai **480**. (katso "Työkiertojen 30 ... 33 ja 480 ... 483 väliset erot", Sivu 271). 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**-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. 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 kalibrointiarvot 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 mittausta (työkierto 31 tai 481, DIN/ISO: G481)

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 mittaat poran tai pallojyrsimen halkaisijaa, tällöin mitataan paikallaan olevalla työkalulla.
- Jos työkalun halkaisija on suurempi kuin TT-järjestelmän mittauspinnan halkaisija, tällöin suoritetaan yksittäisterien mittausta paikallaan olevalla työkalulla.

Työnkulku „Mittausta 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 määritetty. 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 281

Esimerkkilauseet uudessa muodossa

6	TOOL CALL	12	Z
7	TCH PROBE 481	TYOKALUN PITUUUS	
	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)

Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Työkalun säteen mittausta varten ohjelmoi kosketustyökierto **32** oder **482** (katso "Työkiertojen 30 ... 33 ja 480 ... 483 väliset erot", Sivu 271). 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 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 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 284

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)

Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Mitataksesi työkalun kokonaan (pituus ja säde) ohjelmoi kosketustyökierto **33** tai **483** (katso "Työkiertojen 30 ... 33 ja 480 ... 483 väliset erot", Sivut 271). 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.

Työkiertoparametrit



- ▶ **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 288

Esimerkkilauseet uudessa muodossa

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

Työkierto **33** sisältää lisäparametrin:



- **PARAMETRINUMERO TULOKELElle ?:** , 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 (työkierto 484, DIN/ISO: G484)

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 kosketustyökierto **484**. Sisäänsyöttöparametrissa **Q536** voit asettaa, suoritetaanko työkierto 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 työkalutaulukoon 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 koneparametrilla **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 keskipistesiihtymän. 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 kiinnitysisistikasta. 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 kiinnitysisistikastaan, 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.

9.7 Sorvaustyökalun mittaus (työkierto 485, DIN/ISO: G485, optio #50)

Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Kone ja ohjaus on valmisteltava koneen valmistajan toimesta.

Sorvaustyökalujen mittaukseen HEIDENHAIN-työkalukosketusjärjestelmän avulla on käytettävissä työkierto **485 SORVAUSTYÖKALUN MITTAUS**. Ohjaus mittaa työkalun kiinteän toimintakaavan mukaisesti.

Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa sorvaustyökalu varmuuskorkeudelle.
- 2 Sorvaustyökalu suunnataan asetusten **TO** ja **ORI** mukaan.
- 3 Ohjaus paikoittaa työkalun pääakselin mittausasemaan, siirtoliike interpoloidaan pää- ja sivuakselilla.
- 4 Sen jälkeen sorvaustyökalu ajetaan työkaluakselin mittausasemaan
- 5 Työkalu mitataan. Parametrin **Q340** määrittelystä riippuen työkalumittoja muutetaan tai työkalu estetään.
- 6 Mittaustulos tallennetaan tulosparametriin **Q199**.
- 7 Seuraavan mittauksen jälkeen ohjaus paikoittaa työkalun työkaluakselin suuntaisesti varmuuskorkeuteen

Tulosparametri Q199:

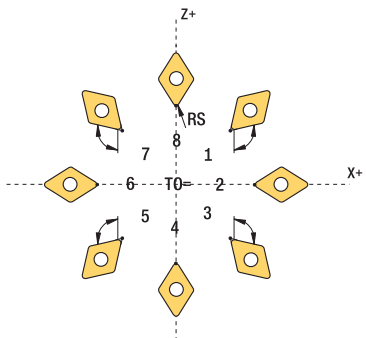
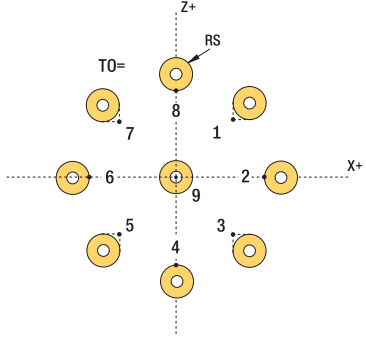
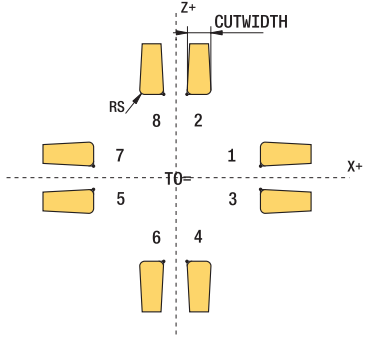
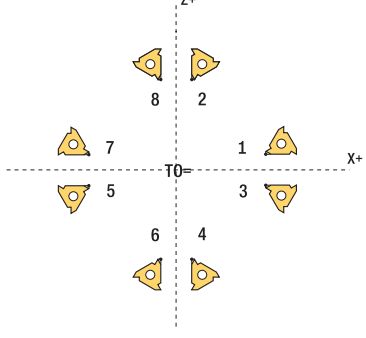
Tulos	Merkitys
0	Työkalumitta toleranssin LTOL / RTOL sisäpuolella Työkalua ei estetä
1	Työkalumitta toleranssin LTOL / RTOL ulkopuolella Työkalu estetään
2	Työkalumitta toleranssin LBREAK / RBREAK ulkopuolella Työkalu estetään

Työkalu käyttää seuraavia tietoja tiedostosta toolturn.trn:

Lyh.	Sisäänsyötöt	Dialogi
ZL	Työkalun pituus 1 (Z -suunta)	Työkalun pituus 1?
XL	Työkalun pituus 2 (X -suunta)	Työkalun pituus 2?
DZL	Työkalun pituuden 1 Delta-arvo (Z -suunta), lisätään arvoon ZL	Työkalun pituuden 1 työvara
DXL	Työkalun pituuden 2 Delta-arvo (X -suunta), lisätään arvoon XL	Työkalun pituuden 2 työvara
RS	Nirkon säde: Jos muodot on ohjelmoitu sädekorjauksella RL tai RR , ohjaus huomioi sorvaustyökierroissa terän nirkon säteen ja suorittaa nirkon sädekorjauksen.	Terän säde?
TO	Työkalun suuntaus: Työkalun suuntauksen perusteella ohjaus ohjaa terän sijaintia ja työkalutyypin mukaisesti muita tietoja, kuten asetuskulman suuntaa, peruspisteen sijaintia, jne. Näitä tietoja tarvitaan nirkon/jyrsimen sädekorjauksen, sisäsyöttökulman jne. laskennassa.	Työkalun suuntaus?
ORI	Karan suuntakulma: Levytason kulma pääakseliin	Karan suuntauskulma?
TYPE	Sorvaustyökalun tyyppi: Rouhintatyökalu ROUGH , silitystyökalu FINISH , kierteitystyökalu THREAD , pistotyökalu RECESS , nappityökalu BUTTON , pistotyökalu RECTURN	Sorvaustyökalun tyyppi

Lisätietoja: "Tuettu työkalun suuntaus (TO) seuraavilla sorvaustyökalutyypeillä (TYPE)", Sivu 294

Tuettu työkalun suuntaus (TO) seuraavilla sorvaustyökalutyypeillä (TYPE)

TYPE	Tuettu TO mahdollisilla rajoituksilla	Ei tuettu TO
ROUGH, FINISH	■ 1 ■ 7 ■ 2, vain XL ■ 3, vain XL ■ 5, vain XL ■ 6, vain XL ■ 8, vain ZL	■ 4 ■ 9
		
BUTTON	■ 1 ■ 7 ■ 2, vain XL ■ 3, vain XL ■ 5, vain XL ■ 6, vain XL ■ 8, vain ZL	■ 4 ■ 9
		
RECESS, RECTURN	■ 1 ■ 7 ■ 8 ■ 2 ■ 3, vain XL ■ 5, vain XL	■ 4 ■ 6 ■ 9
		
THREAD	■ 1 ■ 7 ■ 8 ■ 2 ■ 3, vain XL ■ 5, vain XL	■ 4 ■ 6 ■ 9
		

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.

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Jos työkalutiedot **ZL / DZL** ja **XL / DXL** poikkeavat todellisista työkalutiedoista enemmän kuin ± 2 mm, on olemassa törmäysvaara.

- ▶ Syötä likimääräiset työkalutiedot tarkemmin kuin ± 2 mm.
- ▶ Suorita työkierto varovasti.



Työkierto riippuu valinnaisesta koneparametrasta **CfgTTRectStylus** (nro 114300). Katso koneen käyttöohjekirjaa

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ennen työkierron aloitusta on suoritettava **TOOL CALL** työkaluakselilla **Z**.
- Jos määrittelet parametrit **YL** ja **DYL** arvolla, joka toleranssin ± 5 mm ulkopuolella, työkalu ei saavuta työkalukosketusjärjestelmää.
- Työkierto ei tue asetusta **SPB-INSERT** (kampikulma). Asetuksessa **SPB-INSERT** on oltava arvo 0, muuten ohjaus antaa virheilmoituksen.

Työkiertoparametrit



- **Q340 Työkalumittauksen tila (0/-2)?:**
Mittausarvojen käyttö:
0: Mitatut arvot syötetään asetuksiin **ZL** ja **XL**. Jos työkalutaulukkoon on jo valmiiksi tallennettu arvot, ne ylikirjoitetaan. **DZL** ja **DXL** nollataan arvoon **0**. TL-arvoa ei muuteta
1: Mitattuja arvoja **ZL** ja **XL** verrataan työkalutaulukon arvoihin. Paikkataulukkoa ei muuteta. Ohjaus laskee poikkeaman arvoista **ZL** ja **XL** ja siirtää ne arvoihin **DZL** ja **DXL**. Jos delta-arvot ovat suurempia kuin sallittu kulumis- ja rikkotoleranssi, TNC asettaa työkalulle eston (**TL** = estetty). Lisäksi poikkeama on käytettävissä myös Q-parametrissa **Q115** ja **Q116**
2: Mitatut arvo **ZL** ja **XL** sekä **DZL** ja **DXL** verrataan työkalutaulukon arvoihin. Jos delta-arvot ovat suurempia kuin sallittu kulumis- ja rikkotoleranssi, TNC asettaa työkalulle eston (**TL** = estetty)
- **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

Esimerkki

6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 485 SORVAUSTYÖKALUN MITTAUS
Q340=+1 ;TARKASTUS
Q260=+100 ;VARMUUSKORKEUS

10

**Kamerapohjaisen
kiinnitystilanteen
tarkastus VSC
(optio #136)**

10.1 Kamerapohjaisen kiinnitystilanteen tarkastus VSC (optio #136)

Perusteet

Kamerapohjaisen kiinnitystilanteen tarkastuksen käyttöä varten tarvitaan seuraavat komponentit:

- Ohjelmisto-optio #136 Visuaalinen asetuksen valvonta (Visual Setup Control, VSC)
- Laitteisto: HEIDENHAINin kamerajärjestelmä

Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Kamerapohjaisen kiinnitystilanteen tarkastus (optio #136 Visuaalinen asetuksen tarkastus) voi tarkastaa todellisen kiinnitystilanteen ennen koneistusta ja sen jälkeen vertaamalla sitä ohjeelliseen tilaan. Asetuksen jälkeen yksinkertaiset työkierrot ovat käytettävissä automaattista valvontaa varten:

Kamerajärjestelmällä otetaan referenssikuvia sen hetkisestä työtilasta. Työkierrroilla **600 GLOBAALI TYÖETILA** tai **601**

PAIKALLINEN TYÖTILA ohjaus muodostaa kuvan työtilasta ja vertaa sitä aiemmin tehtyihin referenssikuviiin. Nämä työkierrot pystyvät osoittamaan työtilassa olevat epätasällisyydet. Käyttäjä päättää, keskeytyykö NC-ohjelma virheen tulostukseen tai jatketaanko toimintaa.

VSC:n käyttäminen tarjoaa seuraavia etuja:

- Ohjaus voi tunnistaa elementtejä (esim. työkalut tai kiinnittimet, jne.), jotka ovat työtilassa ohjelman käynnistyksen jälkeen.
- Jos työkappale halutaan kiinnittää aina samaan paikkaan (esim. ylhäällä oikealla olevaan reikään), ohjaus voi tarkastaa kiinnitystilanteen.
- Dokumentointia varten voidaan ottaa kuva sen hetkisestä työtilasta (esim. kiinnitystilanteesta, jota harvoin tarvitaan).

Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja Asetus, NC-ohjelman testaus ja toteutus

Nimikkeet

VCS:n yhteydessä käytetään seuraavia nimikkeitä:

Nimike	Selvitys
Referenssikuva	Referenssikuva esittää työtilan tilannetta, jota pidetään vaarattomana. Luo sen vuoksi referenssikuvia vain turvallisista ja vaarattomista tilanteista.
Keskivertokuva	Ohjaus muodostaa keskivertokuvan, jossa huomioidaan kaikki referenssikuvat. Arvioinnissa ohjaus vertaa uusia kuvia keskivertokuvaan.
Virhekuva	Kun otat sellaisen kuvan, joka esittää huonoa tilannetta (kuten esim. työkalupaleen väärää kiinnitystä), voit määritellä sen nk. virhekuvaan. Käytännöllisyyden kannalta ei ole järkevää määritellä virhekuva samanaikaisesti referenssikuvaksi.
Valvonta-alue	Tämä määrittelee alueen, jonka voi rajata hiiren avulla. Ohjaus huomioi uusien kuvien arvioinnin yhteydessä vain tämän alueen. Valvonta-alueen ulkopuolisilla kuvaosilla ei ole vaikutusta valvontatulokseen. Myös useampia valvonta-alueita voidaan määritellä. Valvonta-alueita ei ole linkitetty kuviin.
Virhe	Kuvassa oleva alue, jossa on poikkeama haluttuun tilaan verrattuna. Virheet perustuvat aina siihen kuvaan, jolle ne on tallennettu (virhekuva) tai viimeksi arvioituun kuvaan.
Valvontavaihe	Valvontavaiheen aikana ei enää tehdä mitään referenssikuvia. Voit käyttää tätä työkiertoa työtilan automaattiseen valvontaan. Tässä vaiheessa ohjaus antaa ilmoituksen vain silloin, jos kuvan vertailussa on todettu poikkeama.

Valvontatietojen hallinta

Käyttötavalla **KÄSIKÄYTTÖ** voit hallita työkiertojen **600** ja **601** kuvia.

Valvontatietojen hallinta tapahtuu seuraavalla tavalla:



- Paina ohjelmanäppäintä **KAMERA**.



- Paina ohjelmanäppäintä **VALVONTATIETOJEN HALLINTA**.
- Ohjaus näyttää luettelon valvottavista NC-ohjelmista.

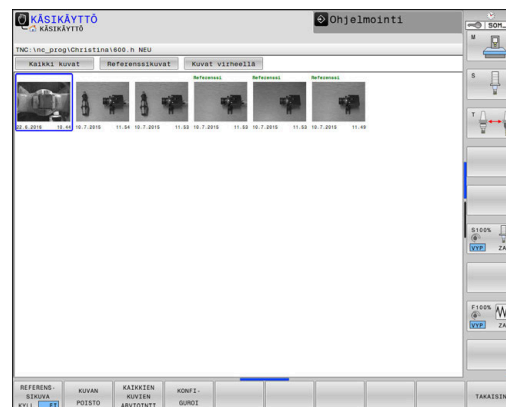


- Paina ohjelmanäppäintä **AVAA**.
- Ohjaus näyttää luettelon valvottavista kohteista.
- Haluttujen tietojen muokkaus

Tietojen valinta

Voit valita näyttöpainikkeet hiiren avulla. Nämä näyttöpainikkeet helpottavat hakuja ja esitysten yleiskuvausta.

- **Kaikki kuvat:** Kaikkien tämän valvontatiedoston kuvien näyttö
- **Referenssikuvat:** Vain referenssikuvien näyttö
- **Kuvat virheellä:** Kaikkien kuvien näyttö, joihin on merkitty virhe



Valvontatietojen hallinnan mahdollisuudet

Ohjelmanäppäin	Toiminto
	Valitun kuvan merkintä referenssikuvaksi Referenssikuva esittää työtilan tilannetta, jota pidetään vaarattomana. Kaikki referenssikuvat huomioidaan arvioinnissa. Jos lisäät kuvan referenssikuvaksi tai poistat sen, se vaikuttaa kuvan arvioinnin tulokseen.
	Nykyisin valittuna olevan kuvan poisto
	Automaattisen kuvan arvioinnin suoritus Ohjaus suorittaa kuvan arvioinnin riippumatta referenssikuvista ja valvonta-alueista.
	Valvonta-alueen muutos tai virheen merkintä
	Paluu edelliseen näyttöruutuun Kun olet muuttanut konfiguraatiota, ohjaus suorittaa kuvan arvioinnin.

Yleiskuvaus

Ohjaus tarjoaa käyttöön kaksi työkiertoa, joiden avulla voit määritellä kiinnitystilanteen kamerapohjausta valvontaa käyttötavalla

Ohjelmointi:

-  ▶ Ohjelmanäppäinpalkki näyttää – ryhmiteltynä – kaikki käytettävissä olevat kosketustoiminnot.
-  ▶ Paina ohjelmanäppäintä **VALVONTA KAMERALLA**.

Ohjelmanäppäin	Työkierto	Sivu
	Globaali työtila (Työkierto 600, DIN/ISO: G600, optio #136) - Työstökoneen työtilan valvonta - Kuvan muodostaminen nykyisestä työtilasta kohdasta, jonka koneen valmistaja määrittelee - Kuvavertailu valmistettujen referenssikuvien avulla	305
	Paikallinen työtila (Työkierto 601, DIN/ISO: G601, optio #136) - Työstökoneen työtilan valvonta - Kuvan muodostaminen nykyisestä työtilasta kohdasta, jossa kara sijaitsee työkierron kutsun hetkellä - Kuvavertailu valmistettujen referenssikuvien avulla	310

Konfiguraatio

Sinulla on aina halutessasi mahdollisuus muuttaa valvontatietoihin ja virheisiin liittyviä asetuksia. Painamalla **KONFIGUROI** vaihdetaan ohjelmanäppäinpalkkia ja voit muuttaa asetuksiasi.

Ohjelmanäppäin	Toiminto
KONFIGUROI	Valvonta-alueen ja tunnistusherkkyyden asetusten muuttaminen Kun teet tässä valikossa muutoksen, se voi vaikuttaa kuvan arvioinnin tulokseen.
PIIRRÄ ALUE	Uuden valvonta-alueen merkintä Kun lisäät uuden valvonta-alueen tai muutat tai poistat jo valmiiksi rajatun alueen, sillä on vaikutusta kuvan arviointiin. Kaikille referenssikuville pätee valvonta-alue.
MERKITSE VIRHE	Uuden virheen merkintä
ARVIOI KUVA	TNC tarkastaa, vaikuttavatko uudet asetukset tähän kuvaan ja millä tavoin.
KAIKKIEN KUVIEN ARVIOINTI	TNC tarkastaa, vaikuttavatko uudet asetukset kaikkiin kuviin ja millä tavoin.
NÄYTÄ ALUEET	Ohjaus näyttää kaikkia merkittyjä valvonta-alueita.
NÄYTÄ VERTAILU	Ohjaus vertaa nykyisiä kuvia keskivertokuvaan.
TALLENNUS JA TAKAISIN	Tallenna nykyinen kuva ja vaihda takaisin edelliseen näyttöön. Kun olet muuttanut konfiguraatiota, ohjaus suorittaa kuvan arvioinnin.
TAKAISIN	Hylkää muutokset ja vaihda takaisin edelliseen näyttöön.

Valvonta-alueen määrittely

Valvonta-alueen määrittely tapahtuu **yksittäislauseajon tai jatkuvan lauseajon** käytötavalla. Ohjaus pyytää sinua määrittelemään valvonta-alueen. Tämän pyynnön ohjaus esittää näyttöruudussa sen jälkeen, kun työkierto on aloitettu ensimmäisen kerran **yksittäislauseajon tai jatkuvan lauseajon** käytötavalla.

Valvonta-alue käsittää yhden tai useamman ikkunan. Jos määrittelet useampia ikkunoita, ne saavat mennä myös päällekkäin. Ohjaus huomioi kuvista vain nämä alueet. Jos virhe esiintyy valvonta-alueen ulkopuolella, sitä ei tunnisteta. Valvonta-aluetta ei ketjuteta kuvien avulla vain kunkin valvontatiedoston **QS600** avulla. Valvonta-alue pätee aina valvontatiedoston kaikille kuville. Valvonta-alueen muutoksella on vaikutus kaikkiin kuviin.

Valvonta-alueen tai virhealueen merkintä:

Toimi sen jälkeen seuraavasti:



- PIIRRÄ ALUE**
- ▶ Valitse ohjelmanäppäin **PIIRRÄ ALUE** tai **FEHLER ZEICHNEN**.
 - ▶ Vedä kehys näytöllä olevan valvottavan alueen ympärille.
 - ▶ Ohjaus tunnistaa napsautetun alueen kehysten avulla.
 - ▶ Vedä kuva käytettävissä olevan näyttöpainikkeen yli haluttuun kokoon.

tai

- ▶ Voit määritellä useampia ikkunoita, paina ohjelmanäppäintä **PIIRRÄ ALUE** tai **VIRHEEN MERKINTÄ** ja toista tämä toimenpide vastaavissa kohdissa.
- ▶ Kiinnitä määritelty alue kaksoisnapsautuksella.
- ▶ Alue on suojattu epähuomiossa tapahtuvaa siirtymistä vastaan.

- TALLENNUS JA TAKAISIN**
- ▶ Valitse ohjelmanäppäin **TALLENNUS JA TAKAISIN**.
 - ▶ Ohjaus tallentaa nykyisen kuvan ja palaa takaisin edelliseen näyttöruutuun.

Merkityn alueen poisto

Toimi sen jälkeen seuraavasti:

- ▶ Valitse poistettava alue.
- ▶ Ohjaus tunnistaa napsautetun alueen kehysten avulla.
- ▶ Valitse näyttöpainike **Poista**.



Näyttöruudun yläreunassa oleva tilanäyttö antaa tietoa referenssikuvien minimimäärästä, referenssikuvien nykyisestä määrästä ja virhekuvien nykyisestä määrästä.

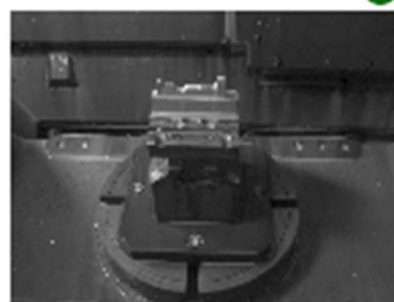
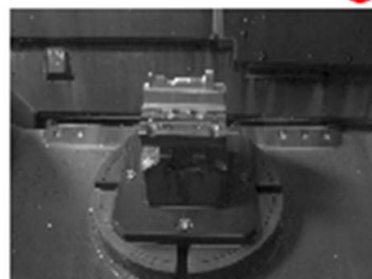
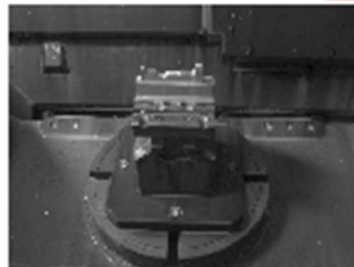
Kuvan arvioinnin tulos

Kuvan arvioinnin tulos riippuu valvonta-alueesta ja referenssikuvista. Kaikkien kuvien arvioinnin yhteydessä jokainen kuva arvioidaan nykyisellä konfiguraatiolla ja tulosta verrataan viimeksi tallennettuihin tietoihin.

Kun muutat valvonta-aluetta tai lisäät tai poistat referenssikuvia, nämä kuvat tunnistetaan tarvittaessa seuraavan symbolin avulla:

- **Kolmio:** Olet muuttanut valvonta-aluetta tai tunnistusherkkyyttä. Sillä on vaikutus referenssikuviiin ja keskivertokuvaan. Konfiguraatiomuutosten vuoksi ohjaus ei voi enää tunnistaa virheitä, joita on aiemmin tallennettu tähän kuvaan! Järjestelmä on sitä kautta muuttunut vaikeammin tunnistavaksi. Jos haluat jatkaa, vahvista heikentynyt järjestelmän tunnistavuus ja ota vastaan uudet asetukset.
- **Täysimpyrä:** Olet muuttanut valvonta-aluetta tai tunnistusherkkyyttä. Sillä on vaikutus referenssikuviiin ja keskivertokuvaan. Konfiguraatiomuutosten vuoksi ohjaus ei voi enää tunnistaa virheitä, joita ei aiemmin ole tunnistettu virheinä tässä kuvassa. Järjestelmä on sitä kautta muuttunut tunnistavammaksi. Jos haluat jatkaa, vahvista korostunut järjestelmän tunnistavuus ja ota vastaan uudet asetukset.
- **Tyhjä ympyrä:** Ei virheilmoitusta: Kaikki kuvassa tallennetut poikkeamat on tunnistettu. Järjestelmä on siis tullut periaatteessa yhtä lailla tunnistusherkäksi.

Fehler



10.2 Globaali työtila (Työkierto 600, DIN/ISO: G600, optio #136)

Käyttö



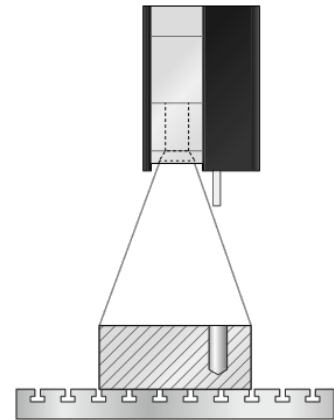
Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Työkierrolla **600** Globaali työtila valvotaan työstökoneen työtilaa. Ohjaus luo kuvan nykyisestä työtilasta yhdessä asemassa, jonka koneen valmistaja on määritellyt. Sen jälkeen ohjaus suorittaa kuvavertailun aiemmin tehtyihin kuviin ja tarvittaessa pakottaa ohjelman keskeytykseen. Voit ohjelmoida tämän työkierron käyttökohtaisesti ja määritellä yhden tai useampia valvonta-alueita. Työkierto **600** vaikuttaa ohjelmassa heti määrittelystään lähtien eikä sitä pidä kutsua. Ennen kuin työskentelet kameravalvonnalla, on luotava referenssikuvat ja määriteltävä valvonta-alue..

Lisätietoja: "Referenssikuvien luonti", Sivu 306

Lisätietoja: "Valvontavaihe", Sivu 307



Referenssikuvien luonti

Työkierron kulku

- 1 Koneen valmistaja on asentanut kameran pääkaraan. Pääkara ajaa koneen valmistajan perustamaan asemaan.
- 2 Sen jälkeen kun ohjaus on saavuttanut aseman, kameran kansi avautuu automaattisesti
- 3 Mikäli työkiertoa ollaan ajamassa ensimmäistä kertaa **yksittäislauseajolla tai jatkuvalla lauseajolla**, ohjaus keskeyttää NC-ohjelman ja näyttää kuvaa kameran perspektiivistä.
- 4 Näyttöön tulee ilmoitus, että arviointia varten ei ole olemassa referenssikuvaa.
- 5 Valitse ohjelmanäppäin **REFERENSSIKUVA ON**.
- 6 Seuraavaksi näytölle tulee viesti: **Valvontapistettä ei ole konfiguroitu: piirrä alueet!**
- 7 Paina ohjelmanäppäintä **KONFIGUROI** ja määrittele valvonta-alue.
Lisätietoja: "Valvonta-alueen määrittely", Sivu 303
- 8 Tämä toistetaan niin monta kertaa, kunnes ohjaus on tallentanut riittävän monta referenssikuvaa. Referenssikuvien lukumäärä syötetään työkierrossa parametrilla **Q617**
- 9 Tämä vaihe päätetään painamalla ohjelmanäppäintä **TAKAISIN**. Ohjaus palaa takaisin ohjelmanajo.
- 10 Lopuksi ohjaus sulkee kameran suojakannen.
- 11 Paina **NC-käynnistyspainiketta** ja käsittele NC-ohjelma tavanomaiseen.

Sen jälkeen kun valvonta-alue on määritelty, voit valita seuraavat ohjelmanäppäimet:



- Valitse ohjelmanäppäin **TAKAISIN**.
- Ohjaus tallentaa nykyisen kuvan ja palaa takaisin ohjelmanajon näyttöruutuun. Kun olet muuttanut konfiguraatiota, ohjaus suorittaa kuvan arvioinnin.

Lisätietoja: "Kuvan arvioinnin tulos", Sivu 304

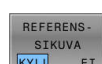
tai



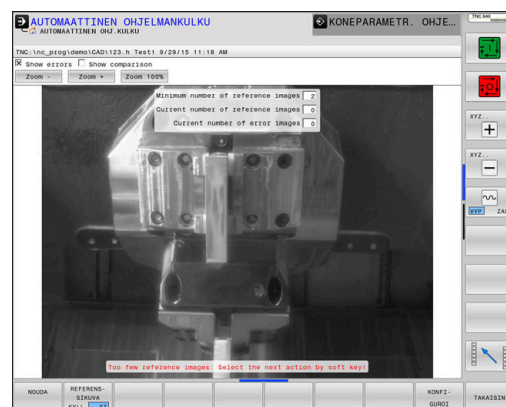
- Valitse ohjelmanäppäin **TOISTA**
- Ohjaus tallentaa nykyisen kuvan ja palaa takaisin ohjelmanajon näyttöruutuun. Kun olet muuttanut konfiguraatiota, ohjaus suorittaa kuvan arvioinnin.

Lisätietoja: "Kuvan arvioinnin tulos", Sivu 304

tai



- Valitse ohjelmanäppäin **REFERENSSIKUVA**.
- Tilanäytön oikeaan yläkulmaan ilmestyy sana **ReferenSSI**. Olet merkinnyt nykyisen kuvan referenssikuvaksi. Koska referenssikuva ei saa olla samanaikaisesti virhekuva, ohjelmanäppäin **VIRHEKUVA**





tai

- Valitse ohjelmanäppäin **VIRHEKUVA**.
- Tilanäytön oikeaan yläkulmaan ilmestyy sana "Virhe". Olet merkinnyt nykyisen kuvan virhekuvaksi. Koska virhekuva ei saa olla samanaikaisesti referenssikuva, ohjelmanäppäin **REFERENSSIKUVAT** muuttuu harmaaksi.



tai

- Valitse ohjelmanäppäin **KONFIGUROI**.
- Ohjelmanäppäinpalkki vaihtuu. Sinulla on tällöin mahdollisuus muuttaa aiemmin tehtyjä asetuksia, jotka liittyvät valvonta-alueeseen ja tunnistusherkyyteen. Kun teet tässä valikossa muutoksen, se voi vaikuttaa kaikki kuviisi.
Lisätietoja: "Konfiguraatio", Sivu 302



Ohjelmointi- ja käyttöohjeet:

- Heti kun ohjaus on luonut vähintään yhden referenssikuvan, kuvat arvioidaan ja näytetään. Jos virhe tunnistetaan, näyttöön tulee seuraava viesti:
Liian vähän ref.kuvia: valitse seur. toimenpide ohj.näppäimellä! Tämä viesti ei ilmesty enää, jos parametriin **Q617** määritelty referenssikuvien lukumäärä on saavutettu.
- Ohjaus muodostaa kaikkien referenssikuvien perusteella yhden keskivertokuvan. Arvioinnin yhteydessä uusia kuvia verrataan keskivertokuvaan ja huomioidaan niissä esiintyvät erot. Kun referenssikuvien lukumäärä on saavutettu, työkierto jatkuu ilman pysäytystä.

Valvontavaihe

Työkierron kulku: valvontavaihe

- 1 Koneen valmistaja on asentanut kameran pääkaraan. Pääkara ajaa koneen valmistajan perustamaan asemaan.
- 2 Sen jälkeen kun ohjaus on saavuttanut aseman, kameran kansi avautuu automaattisesti
- 3 Ohjaus muodostaa kuvan nykyisestä asemasta.
- 4 Sen jälkeen tapahtuu kuvan vertaus keskivertokuvaan ja varianssikuvaan.
Lisätietoja: "Perusteet", Sivu 298
- 5 Ohjaus voi nyt pakottaa ohjelman keskeytyksen riippuen siitä, onko ohjaus todennut niin kutsutun "virheen" (poikkeaman). Parametriasetuksella **Q309=1** ohjaus tulostaa kuvan näytölle virheen tunnistamisen jälkeen. Parametriasetuksella **Q309=0** näytölle ei tulosteta mitään kuvaa eikä myöskään ohjelman keskeytystä.
- 6 Lopuksi ohjaus sulkee kameran suojakannen.

Ohjelmoinnissa huomioitavaa!



Koneesi täytyy olla valmisteltu kameraperusteista valvontaa varten!

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Kameran likaantumisen vaara kameran kannen avauksella parametrin **Q613** avulla. Kuvista voi tulla epätarkkoja, kamera voi vahingoittua.

- Sulje kameran kansi, ennen kuin jatkat koneistusta.

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Törmäysvaara kameran automaattisella paikoituksella. Kamera ja kone voivat vahingoittua.

- Katso koneen käsikirjasta, mihin kohtaan ohjaus esikohdistaa kameran. Koneen valmistaja esimäärittelee, mihin koordinaatteihin työkierto **600** paikoittuu.

- Tämän työkierron voit suorittaa koneistustiloissa **FUNCTION MODE MILL** ja **FUNCTION MODE TURN**.



Referenssikuvan ominaisuuksien lisäksi voi määrittellä kuvillesi myös virhekuvan ominaisuudet. Määrittely voi vaikuttaa kuvan arviointiin.

Huomioi tällöin seuraavat asiat:

- Älä koskaan merkitse referenssikuvaa virhekuva.



Valvonta-alueen muutoksella on vaikutus kaikkiin kuviin.

- Määrittele valvonta-alue parhaasi mukaan alun pitäen vain kerran äläkä tee sen jälkeen mitään muutoksia tai jos teet, niin vain vähäisiä muutoksia.



Referenssikuvien lukumäärällä on vaikutus kuvan arvioinnin tarkkuuteen. Referenssikuvien suuri lukumäärä parantaa arvioinnin laatua.

- Syötä parametriin **Q617** järkevä lukumäärä referenssikuvia. (Ohjearvo: 10 kuvaa)
- Voit luoda myös useampia referenssikuvia kuin parametriin **Q617** on määritelty.

Työkiertoparametrit



- ▶ **QS600** (jonoparametri) **Valvontapisteen nimi?**:
Syötä valvontatiedoston nimi.
- ▶ **Q616 Paikoituksen syöttöarvo?**: Syöttöarvo, jolla ohjaus paikoittaa kameran. Ohjaus ajaa tällöin asemaan, jonka koneen valmistaja on määritellyt. Sisäänsyöttöalue 0,001 ... 99999,999
- ▶ **Q309 Ohj. seis toleranssivirheellä?**: (0/1)
Määrittele, toteuttaako ohjaus ohjelman pysäytyksen virheen tunnistamisen jälkeen.
0: NC-ohjelma ei pysähdy virheen tunnistamisen jälkeen. Jos kaikkia referenssikuvia ei ole vielä luotu, ei pysäytystä toteuteta. Siten luotua kuvaa ei tulosteta näyttöruudulle. Parametri **Q601** kuvataan myös asetuksella **Q309=0**.
1: NC-ohjelma pysähtyy virheen tunnistamisen jälkeen, muodostettu kuva tulostetaan myös näyttöruudulle. Jos referenssikuvia ei ole vielä luotu riittävän montaa, uusia kuvia tulostetaan näyttöruudulle, kunnes ohjaus on luonut riittävän monta referenssikuvaa. Kun virhe tunnistetaan, ohjaus antaa virheilmoitukset.
- ▶ **Q617 Referenssikuvien lukumäärä?**:
Referenssikuvien lukumäärä, jotka ohjaus tarvitsee valvontaa varten.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 200

Esimerkki

4 TCH PROBE 600 GLOBAALI TYOETILA	
QS600="OS";	VALVONTAPISTE
Q616=500	;PAIKOITUSOETTOEARVO
Q309=1	;OHJ. SEIS TOL.VIRH.
Q617=10	;REFERENSSIKUVAT

10.3 Paikallinen työtila (Työkierto 601, DIN/ISO: G601, optio #136)

Käyttö



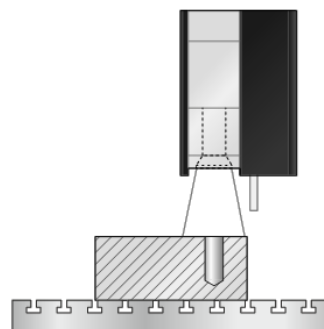
Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Työkierrolla **601** Paikallinen työtila valvotaan työstökoneen työtilaa. Ohjaus luo kuvan nykyisestä työtilasta siinä asemassa, jossa kara sijaitsee työkierron kutsumisen hetkellä. Sen jälkeen ohjaus suorittaa kuvavertailun aiemmin tehtyihin kuviin ja tarvittaessa pakottaa ohjelman keskeytykseen. Voit ohjelmoida tämän työkierron käyttökohtaisesti ja määrittellä yhden tai useampia valvonta-alueita. Työkierto **601** vaikuttaa ohjelmassa heti määrittelystään lähtien eikä sitä pidä kutsua. Ennen kuin työskentelet kameravalvonnalla, on luotava referenssikuvat ja määriteltävä valvonta-alue.

Lisätietoja: "Referenssikuvien luonti", Sivu 310

Lisätietoja: "Valvontavaihe", Sivu 312



Referenssikuvien luonti

Työkierron kulku

- 1 Koneen valmistaja on asentanut kameras pääkaraan. Pääkara ajaa aiemmin ohjelmoituun asemaan.
- 2 Ohjaus avaa automaattisesti kameras suojakannen.
- 3 Mikäli työkiertoa ollaan ajamassa ensimmäistä kertaa **yksittäislauseajolla tai jatkuvalla lauseajolla**, ohjaus keskeyttää NC-ohjelman ja näyttää kuvaa kameras perspektiivistä.
- 4 Näyttöön tulee ilmoitus, että arviointia varten ei ole olemassa referenssikuvaa.
- 5 Valitse ohjelmanäppäin **REFERENSSIKUVA ON**.
- 6 Seuraavaksi näytölle tulee viesti "**Valvontapistettä ei ole konfiguroitu: piirrä alueet!**"
- 7 Paina ohjelmanäppäintä **KONFIGUROI** ja määrittele valvonta-alue.
- Lisätietoja:** "Valvonta-alueen määrittely", Sivu 303
- 8 Tämä toistetaan niin monta kertaa, kunnes ohjaus on tallentanut riittävän monta referenssikuvaa. Referenssikuvien lukumäärä syötetään työkierrossa parametrilla **Q617**
- 9 Tämä vaihe päätetään painamalla ohjelmanäppäintä **TAKAISIN**. Ohjaus palaa takaisin ohjelmaajoon.
- 10 Lopuksi ohjaus sulkee kameras suojakannen.
- 11 Paina **NC-käynnistyspainiketta** ja käsittele NC-ohjelma tavanomaiseen.



Sen jälkeen kun valvonta-alue on määritelty, voit valita seuraavat ohjelmanäppäimet:

- | | |
|---|--|
| <div style="border: 1px solid black; background-color: #f0f0f0; padding: 5px; width: fit-content;">TAKAISIN</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Valitse ohjelmanäppäin TAKAISIN. ➢ Ohjaus tallentaa nykyisen kuvan ja palaa takaisin ohjelmanaajon näyttöruutuun. Kun olet muuttanut konfiguraatiota, ohjaus suorittaa kuvan arvioinnin. <p>Lisätietoja: "Kuvan arvioinnin tulos", Sivu 304</p> |
| <div style="border: 1px solid black; background-color: #f0f0f0; padding: 5px; width: fit-content;">NOUDA</div> | <p>tai</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Valitse ohjelmanäppäin TOISTA ➢ Ohjaus tallentaa nykyisen kuvan ja palaa takaisin ohjelmanaajon näyttöruutuun. Kun olet muuttanut konfiguraatiota, ohjaus suorittaa kuvan arvioinnin. <p>Lisätietoja: "Kuvan arvioinnin tulos", Sivu 304</p> |
| <div style="border: 1px solid black; background-color: #f0f0f0; padding: 5px; width: fit-content;">REFERENS-
SIKUVA</div> | <p>tai</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Valitse ohjelmanäppäin REFERENSSIKUVA. ➢ Tilanäytön oikeaan yläkulmaan ilmestyy sana ReferenSSI. Olet merkinnyt nykyisen kuvan referenssikuvaksi. Koska referenssikuva ei saa olla samanaikaisesti virhekuva, ohjelmanäppäin VIRHEKUVA |
| <div style="border: 1px solid black; background-color: #f0f0f0; padding: 5px; width: fit-content;">VIRHEEN
KUVA</div> | <p>tai</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Valitse ohjelmanäppäin VIRHEKUVA. ➢ Tilanäytön oikeaan yläkulmaan ilmestyy sana "Virhe". Olet merkinnyt nykyisen kuvan virhekuvaksi. Koska virhekuva ei saa olla samanaikaisesti referenssikuva, ohjelmanäppäin REFERENSSIKUVAT muuttuu harmaaksi. |
| <div style="border: 1px solid black; background-color: #f0f0f0; padding: 5px; width: fit-content;">KONFI-
GUROI</div> | <p>tai</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Valitse ohjelmanäppäin KONFIGUROI. ➢ Ohjelmanäppäinpalkki vaihtuu. Sinulla on tällöin mahdollisuus muuttaa aiemmin tehtyjä asetuksia, jotka liittyvät valvonta-alueeseen ja tunnistusherkkyyteen. Kun teet tässä valikossa muutoksen, se voi vaikuttaa kaikkiin kuviisi. <p>Lisätietoja: "Konfiguraatio", Sivu 302</p> |



Ohjelmointi- ja käyttöohjeet:

- Heti kun ohjaus on luonut vähintään yhden referenssikuvan, kuvat arvioidaan ja näytetään. Jos virhe tunnistetaan, näyttöön tulee seuraava viesti: **Liian vähän ref.kuvia: valitse seur. toimenpide ohj.näppäimellä!** Tämä viesti ei ilmesty enää, jos parametriin **Q617** määritelty referenssikuvien lukumäärä on saavutettu.
- Ohjaus muodostaa kaikkien referenssikuvien perusteella yhden keskivertokuvan. Arvioinnin yhteydessä uusia kuvia verrataan keskivertokuvaan ja huomioidaan niissä esiintyvät erot. Kun referenssikuvien lukumäärä on saavutettu, työkierto jatkuu ilman pysäytystä.

Valvontavaihe

Valvontavaihe alkaa heti, kun ohjaus on luonut riittävän monta referenssikuvaa.

Työkierron kulku: valvontavaihe

- 1 Koneen valmistaja on asentanut kameran pääkaraan.
- 2 Ohjaus avaa automaattisesti kameran suojakannen.
- 3 Ohjaus muodostaa kuvan nykyisestä asemasta.
- 4 Sen jälkeen tapahtuu kuvan vertaus keskivertokuvaan ja varianssikuvaan.
- 5 Ohjaus voi nyt pakottaa ohjelman keskeytyksen riippuen siitä, onko ohjaus todennut niin kutsutun "virheen" (poikkeaman). Parametriasetuksella **Q309=1** ohjaus tulostaa kuvan näytölle virheen tunnistamisen jälkeen. Parametriasetuksella **Q309=0** näytölle ei tulosteta mitään kuvaa eikä myöskään ohjelman keskeytystä.
- 6 Parametrin **Q613** asetuksesta riippuen ohjaus avaa kameran suojakannen tai sulkee

Ohjelmoinnissa huomioitavaa!



Koneesi täytyy olla valmisteltu kameraperusteista valvontaa varten!

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Kameran likaantumisen vaara kameran kannen avauksella parametrin **Q613** avulla. Kuvista voi tulla epätarkkoja, kamera voi vahingoittua.

- Sulje kameran kansi, ennen kuin jatkat koneistusta.

- Tämän työkierron voit suorittaa koneistustiloissa **FUNCTION MODE MILL** ja **FUNCTION MODE TURN**.



Referenssikuvan ominaisuuksien lisäksi voi määritellä kuvillesi myös virhekuvan ominaisuudet. Määrittely voi vaikuttaa kuvan arviointiin.

Huomioi tällöin seuraavat asiat:

- Älä koskaan merkitse referenssikuvaa virhekuvaiksi.



Valvonta-alueen muutoksella on vaikutus kaikkiin kuviin.

- Määrittele valvonta-alue parhaasi mukaan alun pitäen vain kerran äläkä tee sen jälkeen mitään muutoksia tai jos teet, niin vain vähäisiä muutoksia.



Referenssikuvien lukumäärällä on vaikutus kuvan arvioinnin tarkkuuteen. Referenssikuvien suuri lukumäärä parantaa arvioinnin laatua.

- Syötä parametriin **Q617** järkevä lukumäärä referenssikuvia. (Ohjearvo: 10 kuvaa)
- Voit luoda myös useampia referenssikuvia kuin parametriin **Q617** on määritelty.

Työkiertoparametrit



- ▶ **QS600** (jonoparametri) **Valvontapisteen nimi?**:
Syötä valvontatiedoston nimi.
- ▶ **Q309 Ohj. seis toleranssivirheellä?**: (0/1)
Määrittele, toteuttaako ohjaus ohjelman pysäytyksen virheen tunnistamisen jälkeen.
0: NC-ohjelma ei pysähdy virheen tunnistamisen jälkeen. Jos kaikkia referenssikuvia ei ole vielä luotu, ei pysäytystä toteuteta. Siten luotua kuvaa ei tulosteta näyttöruudulle. Parametri **Q601** kuvataan myös asetuksella **Q309=0**.
1: NC-ohjelma pysähtyy virheen tunnistamisen jälkeen, muodostettu kuva tulostetaan myös näyttöruudulle. Jos referenssikuvia ei ole vielä luotu riittävän montaa, uusia kuvia tulostetaan näyttöruudulle, kunnes ohjaus on luonut riittävän monta referenssikuvaa. Kun virhe tunnistetaan, ohjaus antaa virheilmoitukset.
- ▶ **Q613 Kameraliitännän pito auki?**: (0/1)
Määrittele, tulee ohjauksen sulkea kameran kansi valvonnan päättymisen :
0: Ohjaus sulkee kameran kannen sen jälkeen, kun työkierto **601** on suoritettu.
1: Ohjaus jättää kameran kannen auki sen jälkeen, kun työkierto **601** on suoritettu. Tämä toiminto on järkevää silloin, kun työkierron **601** ensimmäisen kutsun jälkeen halutaan uudestaan luoda kuva työtilasta toisessa paikassa. Ohjelmoi sitä varten lineaarilauseessa uusi paikka ja kutsu työkierto **601** uudella valvontapisteellä. Ohjelmoi **Q613=0** ennen lastuavan koneistuksen jatkamista!
- ▶ **Q617 Referenssikuvien lukumäärä?**:
Referenssikuvien lukumäärä, jotka ohjaus tarvitsee valvontaa varten.
Sisäänsyöttöalue 0 ... 200

Esimerkki

4 TCH PROBE 601 PAIKALLINEN TYÖTILA	
QS600="OS";VALVONTAPISTE	
Q309=+1	;OHJ. SEIS TOL.VIRH.
Q613=0	;PIDA KAMERA AUKI
Q617=10	;REFERENSSIKUVAT

10.4 Mahdolliset kyselyt

VSC-työkierrot syöttävät arvon parametriin **Q601**.

Seuraavat arvot ovat mahdollisia:

- **Q601** = 1: Ei virhettä
- **Q601** = 2: Virhe
- **Q601** = 3: Et ole vielä määritellyt mitään valvonta-aluetta tai on tallennettu liian vähän referenssikuvia.
- **Q601** = 10: Sisäinen virhe (ei signaalia, kameravirhe, jne.)

Voit käyttää parametria **Q601** sisäisiin kyselyihin.

Lisätietoja: Jos/niin-haarautumiset: Käyttäjän käsikirja Klartext-ohjelmointi

Tässä on mahdollinen ohjelmointiesimerkki kyselyä varten:

0 BEGIN PGM 5MM	
1 BLK FORM LIERIO Z R42 L150	Aihion määrittely lieriöksi
2 FUNCTION MODE MILL	Aktivoi jysintätapa
3 TCH PROBE 601 PAIKALLINEN TYÖTILA	Työkierron 600 määrittely
QS600 = OS ; VALVONTAPISTE	
Q309 = +0 ; OHJ. SEIS TOL. VIRH.	
Q613 = +0 ; PIDA KAMERA AUKI	
Q617 = 10 ; REFERENSSIKUVAT	
4 FN 9: IF Q601 EQU 1 GOTO LBL 20	Jos parametri Q601 = 1, hyppy aliohjelmaan LBL 20
5 FN 9: IF Q601 EQU 2 GOTO LBL 21	Jos parametri Q601 = 2, hyppy aliohjelmaan LBL 21
6 FN 9: IF Q601 EQU 3 GOTO LBL 22	Jos parametri Q601 = 3, hyppy aliohjelmaan LBL 22
7 FN 9: IF Q601 EQU 10 GOTO LBL 23	Jos parametri Q601 = 10, hyppy aliohjelmaan LBL 23
8 TOOL CALL "HAMMASPYORAJYRSIN_D75"	Kutsu työkalu
9 L X+... Y+... R0 FMAX	Koneistuksen ohjelmointi
...	
...	
...	
57 LBL 21	Määrittely LBL 21
58 STOP	Ohjelman pysäytys, käyttäjä voi tarkastaa tilanteen työtilassa
59 LBL 0	
60 END PGM 5MM	

11

**Työkierrot:
Erikoistoiminnot**

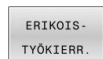
11.1 Perusteet

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 Koneistustyökiertojen ohjelmointi
	12 PGM CALL Mielivaltaisen NC-ohjelman kutsu	Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja Koneistustyökiertojen ohjelmointi
	13 ORIENTOINTI Karan kiertäminen tiettyyn kulmaan	320
	32 TOLERANSSI Sallitun muoto poikkeaman ohjelmointi rekyylitöntä koneistusta varten	Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja Koneistustyökiertojen ohjelmointi
	291 IPO-SORV. KYTKENTÄ - Työkalukaran linkitys lineaariakseliasemaan. - Tai karan linkityksen poisto	Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja Koneistustyökiertojen ohjelmointi
	292 IPO-SORV. MUOTO - Työkalukaran linkitys lineaariakseliasemaan. - Tiettyjen pyörintäsymmetristen muotojen laadinta aktiivisessa koneistustasossa - Mahdollinen käännetyllä koneistustasolla	Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja Koneistustyökiertojen ohjelmointi
	225 KAIVERRUS - Tekstin kaiverrus tasopintaan - Pitkin suoraa tai ympyränkaarta	Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja Koneistustyökiertojen ohjelmointi
	232 TASOJYRSINTA - Tasopinnan tasojyrsintä useilla asetuksilla - Jyrsintämenetelmän valinta.	Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja Koneistustyökiertojen ohjelmointi
	285 HAMMASPYÖR. MAARITTELY Hammaspyörän geometrian määrittely	Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja Koneistustyökiertojen ohjelmointi
	286 HAMMASPYÖR. VIER.JYRS. - Työkalutietojen määrittely - Koneistusmenetelmän ja -puolen valinta - Mahdollisuus käyttää koko työkalun terää	Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja Koneistustyökiertojen ohjelmointi

Ohjelmanäppäin	Työkierto	Sivu
	287 HAMMASPYÖR. VIER.KAMP. ■ Työkalutietojen määrittely ■ Koneistuspuolen valinta ■ Ensimmäisen ja viimeisen asetuksen määrittely ■ Lastujen lukumäärän määrittely	Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja Koneistustyökiertojen ohjelmointi
	238 KONETILAN MITTAUS ■ Nykyisen konetilan mittaus tai mittauksen testaus	Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja Koneistustyökiertojen ohjelmointi
	239 MAARITA KUORMITUS ■ Punnitustoiminnan valinta ■ Kuormitusriippuvaisen esiohjaus- ja säätöparametrin uudelleenasetus	Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja Koneistustyökiertojen ohjelmointi
	18 KIERTEITYS ■ Säädellyllä karalla ■ Karan pysäytys reiän pohjalla	Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja ja Koneistustyökiertojen ohjelmointi

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

Käyttö



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

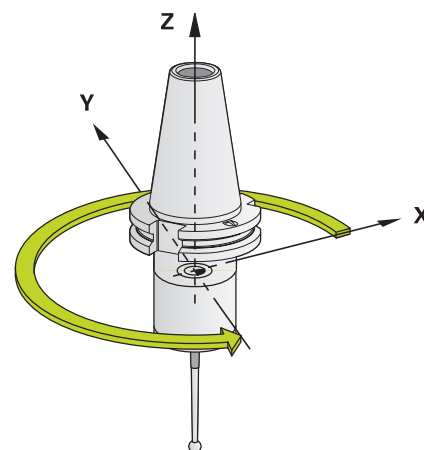
Ohjaus voi ohjata työstökoneen pääkaraa ja paikoittaa sen kulmalla määrättyyn kiertoasemaan.

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 työkierrossa määritellyn 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**, **FUNCTION MODE TURN** ja **FUNCTION DRESS**.

Työkiertoparametrit



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

12

**Yleiskuvaustau-
lukko Työkierrot**

12.1 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: 1303406-xx

Kosketustyökierrot

Työkierron numero	Työkierron nimike	DEF-aktiivinen	CALL-aktiivinen	Sivu
0	NOLLATASO	■		166
1	NAPAPISTE	■		167
3	MITTAUS	■		207
4	MITTAUS 3D	■		209
30	TT KALIBROINTI	■		275
31	TYOKALUN PITUUS	■		278
32	TYOKALUN SADE	■		282
33	TYOKALUN MITTAUS	■		285
400	PERUSKAANTO	■		80
401	KIERTO 2 REIKAA	■		83
402	TAPIN 2 KAANTOKULMA	■		86
403	KAANTOAKS. YLIKIERTO	■		91
404	ASETA PERUSKAANTO	■		99
405	KIERTO C-AKS. YMPARI	■		96
408	PER.PISTE URAN KESK.	■		147
409	PER.PISTE HARJ.KESK.	■		151
410	PERUSP. SUORAK. SIS.	■		105
411	PERUSP. SUORAK. ULK.	■		109
412	PERUSP. YMP. SISAP.	■		113
413	PERUSP. YMP. ULKOP.	■		118
414	PERUSP. NURKAN ULK.	■		123
415	PERUSP. NURKAN SIS.	■		128
416	PERUSP. YMP. KESKIP.	■		133
417	TS-AKS. PERUSPISTE	■		137
418	PERUSPISTE 4 REIKAA	■		139
419	NOL-PIS. 1-AKSELILLE	■		144
420	KULMAN MITTAUS	■		168
421	REIJAN MITTAUS	■		171
422	YMP. ULKOP. MITTAUS	■		175

Työkierron numero	Työkierron nimike	DEF-aktiivinen	CALL-aktiivinen	Sivu
423	SUORAK. SIS. MITTAUS	■		180
424	SUORAK. ULK. MITTAUS	■		184
425	SISAP. LEVEYSMITTAUS	■		187
426	ULKOP. PORRASMITTAUS	■		190
427	KOORDINAATTIMITTAUS	■		193
430	REIKAYMP. MITTAUS	■		196
431	TASON MITTAUS	■		199
441	NOPEA KOSKETUS	■		216
444	KOSKETUS 3D	■		211
450	TALLENNA KINEM.	■		237
451	MITTAA KINEMATIikka	■		240
452	ESIASETUS-KOMPENS.	■		254
453	RISTIKON KINEM.	■		264
460	KOSK.JARJ. KALIBROINTI KUULALLA	■		228
461	KOSK.JARJ. PITUUDEN KALIBROINTI	■		220
462	KOSK.JARJ. KALIBROINTI RENKAASSA	■		222
463	KOSK.JARJ. KALIBROINTI KAULALLA	■		225
480	TT KALIBROINTI	■		275
481	TYOKALUN PITUUS	■		278
482	TYOKALUN SADE	■		282
483	TYOKALUN MITTAUS	■		285
484	KALIBROI IR TT	■		289
485	SORVAUSTYOKALUN MITTAUS	■		292
600	GLOBAALI TYÖTILA	■		305
601	PAIKALLINEN TYÖTILA	■		310
1410	KOSKETUS REUNAAN	■		68
1411	KOSKETUS KAHTEN KAAREEN	■		73
1420	KOSKETUS TASOON	■		64

Koneistustyökierrot

Työkier- ron numero	Työkierron nimike	DEF- aktiivi- nen	CALL- aktiivi- nen	Sivu
13	ORIENTOINTI	■		320

Hakemisto

3

3D-kosketusjärjestelmät.....	40
3D-mittaus.....	209

G

GLOBAL DEF.....	46
-----------------	----

K

Kalibrointityökierrot.....	218
TS kalibrointi.....	228
TS Pituus.....	220
TS Säde sisäpuolinen.....	222
TS Säde ulkopuolinen.....	225
Kamerapohjainen tarkastus	
Gloaali työtila.....	305
Paikallinen työtila.....	310
Perusteet.....	298
Karan suuntaus.....	320
Kehitystila.....	28
KinematicsOpt.....	234
Kinematikan mittaus	
Alkuehdot.....	235
Esiasetuskompensaatio.....	254
Hirth-hammastus.....	243
Kinematikan hilajako.....	264
Kinematikan mittaus.....	240
Kinematikan varmistus.....	237
Perusteet.....	234
tarkkuus.....	245
vällys.....	247
Kosketus 3D.....	211
Kosketusjärjestelmän taulukko... 50	
Kosketusjärjestelmän työkierron 14xx	
Tason kosketus.....	64
Kosketusjärjestelmän työkierron 14xx	
Kahden kaaren kosketus.....	73
Perusteet.....	55
Puoliautomaattinen tila.....	57
Reunan kosketus.....	68
Toleranssien arviointi.....	62
Kosketusjärjestelmätyökierron 14xx	
Todellisaseman luovutus.....	63
Kosketusjärjestelmän tiedot.....	51
Kosketussyöttöarvo.....	44

L

Leveyden sisäpuolinen mittaus	187
-------------------------------	-----

M

Mittauksen tila.....	163
Mittaus	
Koordinaatti.....	193
Kulma.....	168
Leveyden sisäpuoli.....	187

Reikä.....	171
Reikäkaari.....	196
Suorakulman ulkopuoli.....	184
Suorakulmataskun sisäpuoli.....	180
Taso.....	199
Uuman ulkopuoli.....	190
Ympyrän mittaus.....	175
Mittautulosten kirjaus.....	161
Mittaus työkierrolla 3.....	207

O

Ohjelmisto-optio.....	25
Optio.....	25

P

Paikointuslogiikka.....	45
Peruskääntö.....	80
kahden reiän avulla.....	83
kahden tapin avulla.....	86
kiertoakselin avulla.....	91
suora asetus.....	99
Peruspisteen asetus automaattisesti	
Keskipiste neljän reiän avulla	139
Kosketusakseli.....	137
Reikäkaari.....	133
Sisäpuolinen nurkka.....	128
Suorakulmatappi.....	109
Suorakulmatasku.....	105
Ulkopuolinen nurkka.....	123
Uran keskipiste.....	147
Uuman keskipiste.....	151
Yksittäinen akseli.....	144
Ympyrätappi.....	118
Ympyrätasku (Reikä).....	113
Peruspisteen automaattinen asetus	
Perusteet.....	102
Pikakosketus.....	216

R

referenssikuva.....	299
---------------------	-----

S

Suorakulmatapin mittaus.....	184
Suorakulmataskun mittaus.....	180

T

Toleranssivalvonta.....	163
Työkalukorjaus.....	164
Työkalun mittaus	
IR-TT-kalibrointi.....	289
Koneparametri.....	272
Perusteet.....	270
Sorvaustyökalun mittaus.....	292
TT-kalibrointi.....	275
Työkalun pituus.....	278
työkalun säde.....	282
täydellinen mittaus.....	285
Työkalutaulukko.....	274

Työkaluvalvonta.....	164
Työkappaleen vinon asennon määrittäminen	
Kahden kaaren kosketus.....	73
Peruskäännön asetus.....	99
Peruskääntö.....	80
Peruskääntö kahden reiän avulla.....	83
Peruskääntö kahden tapin avulla.....	86
Peruskääntö kiertoakselin avulla..	91
Perusteet kosketusjärjestelmän työkiertoilla 14xx.....	55
Perusteet kosketusjärjestelmän työkiertoilla 4xx.....	79
Reunan kosketus.....	68
Rotaatio C-akselin avulla.....	96
Tason kosketus.....	64
Työkappaleen vinon asennon tarkastus	
Koordinaatin mittaus.....	193
Kulman mittaus.....	168
Peruspiste Polaarinen.....	167
Perustaso.....	166
Perusteet.....	160
Reikäkaaren mittaus.....	196
Reiän mittaus.....	171
Suorakulmatapin mittaus.....	184
Suorakulmataskun mittaus.....	180
Tason mittaus.....	199
Uran leveyden mittaus.....	187
Uuman ulkopuolinen mittaus.....	190
Ympyrän mittaus.....	175
Tätä käsikirjaa koskevia tietoja....	22

U

Uran leveyden mittaus.....	187
Uuman ulkopuolinen mittaus.....	190

Y

Yleiskuvaustaulukko.....	322
Kosketustyökierron.....	322
Ympyrän sisäpuolinen mittaus..	171
Ympyrän ulkopuolinen mittaus.	175

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.

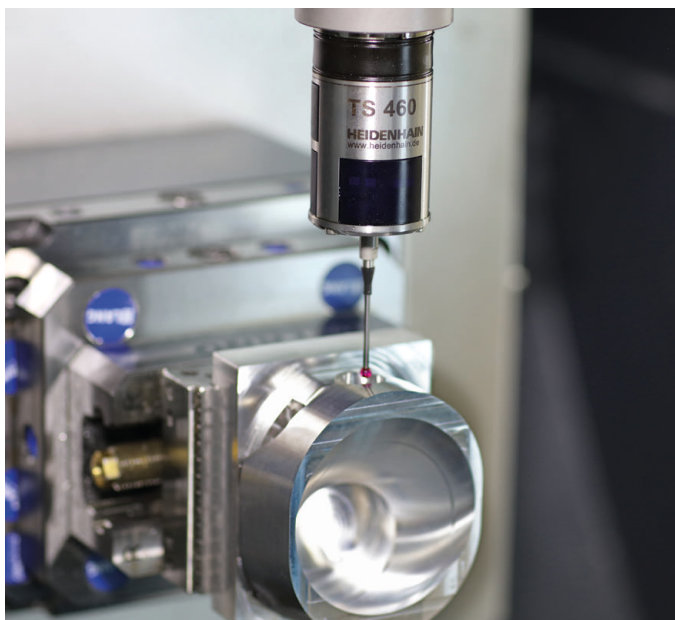
Työkappaleen mittausjärjestelmät

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

