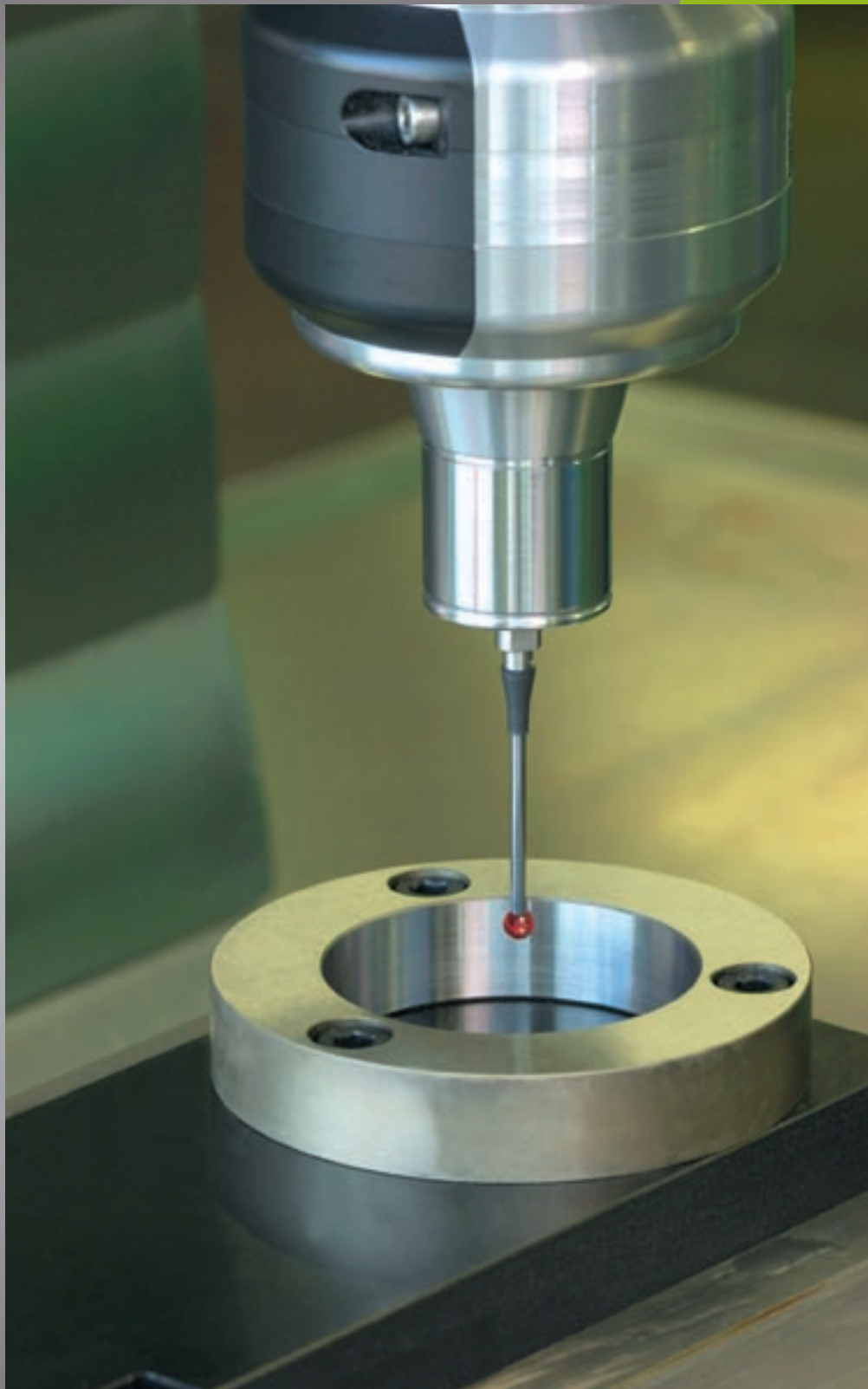




HEIDENHAIN

Kosketusjärjestelmän työkierrot iTNC 530

NC-ohjelmisto

340 422-xx

340 423-xx

340 480-xx

340 481-xx

Käyttäjän käsikirja

Suomi (fi)
7/2003



TNC-tyyppi, ohjelmisto ja toiminnot

Tässä käsikirjassa esitellään toiminnot, jotka ovat käytettävissä seuraavissa ja sitä uudemmissa TNC-ohjelmiston versioissa.

TNC-tyyppi	NC-ohjelmiston no.
iTNC 530	340 422-04
iTNC 530 E	340 423-04
iTNC 530	340 480-04
iTNC 530 E	340 481-04

Kirjaintunnus E tarkoittaa TNC:n vientiversiota. Vientiversioita koskee seuraava rajoitus:

- Suoraviivaiset liikkeet samanaikaisesti enintään neljällä akselilla

Koneen valmistaja sovittaa TNC:ssä käytettävät tehoarvot koneparametrien avulla erikseen kutakin konetta varten. Näinollen tämä käsikirja sisältää myös sellaisia toimintokuvauksia, jotka eivät koske kaikkia TNC-versioita.

Tällaisia TNC-toimintoja, jotka eivät ole käytettävissä kaikissa koneissa, ovat esimerkiksi seuraavat:

- Työkalun mittaus TT-järjestelmällä

Ottakaa yhteys koneen valmistajaan, mikäli haluatte tarkempia tietoja koneellanne ohjattavista yksittäisistä toiminnoista.

Useat koneiden valmistajat ja HEIDENHAIN tarjoavat asiakkailleen TNC:n ohjelmointikursseja. Niihin osallistuminen on suositeltavaa, jotta TNC-toimintojen käyttäminen olisi aina mahdollisimman tehokasta.



Käyttäjän käsikirja

Kaikki kosketusjärjestelmään liittyvät TNC-toiminnot on esitelty iTNC530-ohjausjärjestelmän käyttäjän käsikirjassa. Käänny tarvittaessa HEIDENHAIN-edustajasi puoleen, kun tarvitset näitä käyttöohjeita.

Tarkoitettu käyttöalue

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



Uudet toiminnot verrattuna edeltäviin versioihin 340 420-xx/340 421-xx

- Aktiivisen peruskäännön tallennus esiasetustaulukkoon (Katso „Peruskäännön tallennus esiasetustaulukkoon” sivulla 30)
- Mittausarvojen kirjoitus esiasetustaulukkoon (Katso „Mittausarvojen kirjoitus kosketustyökierroista esiasetustaulukkoon” sivulla 25)
- Uusi työkierto 419 yksittäisen peruspisteen asettamiseksi valittavalle akselille (Katso „PERUSPISTE YKSITTÄINEN AKSELI (kosketustyökierto 419, DIN/ISO: G419)” sivulla 85)
- Työkiertoa 3 on laajennettu niin, että siinä on nyt mahdollista syöttää sisään vetäytymisliikkeen pituus **MB** ja lisäksi voidaan valita, missä koordinaateissa mittaustulos tallennetaan (Katso „MITTAUS (kosketustyökierto 3)” sivulla 129)
- Työkierto 403 asettaa valinnan mukaan esiasetustaulukossa tai aktiivisessa nollapistetaulukossa olevan kiertoakselin arvoon 0. Lisäksi voidaan syöttää sisään kulma, johon suuntaus tehdään (Katso „PERUSKÄÄNNÖN kompensointi kiertoakselin avulla (kosketustyökierto 403, DIN/ISO: G403)” sivulla 48)
- Työkierto 9 suorittaa automaattisesti pituuskalibroinnin. (Katso „KJ KALIBROINTI PITUUS (Kosketustyökierto 9)” sivulla 128)
- Peruspisteen asetuksen työkiertoja 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416 ja 418 on laajennettu niin, että nyt voidaan valinnaisesti asettaa myös kosketusjärjestelmän akselin peruspiste (Katso „PERUSPISTE SUORAKULMION ULKOPUOLINEN (kosketustyökierto 410, DIN/ISO: G410)” sivulla 59)

Muuttuneet toiminnot verrattuna edeltäviin versioihin 340 420-xx/340 421-xx

- Uusi sisäänsyöttöparametri peruspisteen tallentamiseksi automaattisen peruspisteen asetuksen työkiertoilla (Katso „Lasketun peruspisteen tallennus” sivulla 58)



Huomioi ennen ohjelmointia

NC-ohjelmistojen 340 422-01 ja 340 423-01 sekä 340 480-01 ja 340 481-01 julkaisemisen myötä on esiasetustaulukon toiminto otettu uudelleen käyttöön. Huomioi siitä johtuvat muutokset, jotka koskevat kosketusjärjestelmän työkiertoja peruspisteen asetukselle.

- Mittausarvojen kirjoitus nollapistetaulukkoon (Katso „Mittausarvojen kirjoitus kosketustyökiertoista nollapistetaulukkoon” sivulla 24)
- Työkiertoa 403 on laajennettu mahdollisuudella nollata kiertoakseli sen kohdistamisen jälkeen (Katso „PERUSKÄÄNNÖN kompensointi kiertoakselin avulla (kosketustyökierto 403, DIN/ISO: G403)” sivulla 48)
- Työkiertoja 400, 401 ja 402 on laajennettu mahdollisuudella kirjoittaa määritetty peruskääntö esiasetustaulukkoon (Katso „PERUSKÄÄNTÖ (Kosketustyökierto 400, DIN/ISO: G400)” sivulla 41), (Katso „PERUSKÄÄNTÖ kahden reiän avulla (Kosketustyökierto 401, DIN/ISO: G401)” sivulla 43) ja (Katso „PERUSKÄÄNTÖ kahden kaulan avulla (Kosketustyökierto 402, DIN/ISO: G402)” sivulla 45)
- Peruspisteen asetus manuaalisilla kosketustyökiertoilla on muuttunut. Näppäimen ENT asemesta myös peruspiste voidaan nyt asettaa ohjelmanäppäimen avulla (Katso „Peruspisteen asetus mielivaltaisella akselilla (katso kuvaa oikealla)” sivulla 31)



Uudet/muuttuneet kuvaukset tässä käsikirjassa

- Automaattista työkalun mittausta varten on lisätty työkalutaulukon tarvittavien sisäänsyöttötietojen kuvaukset (Katso „Sisäänsyötöt työkalutaulukkoon TOOL.T” sivulla 136)



Sisältö

Johdanto	1
Kosketustyökierrot käsikäytön ja elektronisen käsipyöräkäytön käyttötavoilla	2
Kosketustyökierrot automaattiseen työkalun valvontaan	3
Kosketustyökierrot automaattiseen työkalun mittaukseen	4

1 Johdanto 13

- 1.1 Yleistä kosketusjärjestelmän työkiertoille 14
 - Toimintatavat 14
 - Kosketustyökierrat käsikäytön ja elektronisen käsipyöräkäytön käyttötavoilla 15
 - Kosketustyökierrat automaattikäytöllä 15
- 1.2 Ennen kuin työskentelet kosketusjärjestelmän työkiertoilla! 17
 - Maksimi liikepituus kosketuspisteeseen MP6130 17
 - Varmuusetäisyys kosketuspisteeseen: MP6140 17
 - Infrapunakosketuspään suuntaus ohjelmoituun kosketussuuntaan: MP6165 17
 - Monikertamittaus: MP6170 17
 - Monikertamittauksen suoja-alue MP6171 17
 - Kytkevä kosketusjärjestelmä, kosketussyöttöarvo: MP6120 18
 - Kytkevä kosketusjärjestelmä, pikaliike esipaikoitukselle: MP6150 18
 - Kosketusjärjestelmän työkiertojen suoritus 19



2 Kosketustyökierrot käsikäytön ja elektronisen käsipyöräkäytön käyttötavoilla 21

- 2.1 Johdanto 22
 - Yleiskuvaus 22
 - Kosketusjärjestelmän työkierron valinta 22
 - Mittausarvojen kirjaus kosketustyökierroista 23
 - Mittausarvojen kirjoitus kosketustyökierroista nollapistetaulukkaan 24
 - Mittausarvojen kirjoitus kosketustyökierroista esiasetustaulukkaan 25
- 2.2 Kytkevän kosketusjärjestelmän kalibrointi 26
 - Johdanto 26
 - Todellisen pituuden kalibrointi 26
 - Todellisen säteen kalibrointi ja kosketusjärjestelmän keskipistesiihtymän kompensointi 27
 - Kalibrointiarvojen näyttö 28
 - Useampien kalibrointitietolauseiden hallinta 28
- 2.3 Työkappaleen vinon asennon kompensointi 29
 - Johdanto 29
 - Peruskäännön määrittäminen 29
 - Peruskäännön tallennus esiasetustaulukkaan 30
 - Peruskäännön näyttö 30
 - Peruskäännön peruutus 30
- 2.4 Peruspisteen asetus 3D-kosketusjärjestelmällä 31
 - Johdanto 31
 - Peruspisteen asetus mielivaltaisella akselilla (katso kuvaa oikealla) 31
 - Nurkka peruspisteeksi – eri kosketuspisteet kuin peruskäännössä (katso kuvaa oikealla) 32
 - Nurkka peruspisteeksi – eri kosketuspisteet kuin peruskäännössä 32
 - Ympyräkeskipiste peruspisteeksi 33
 - Peruspisteen asetus reikien/kaulojen avulla 34
- 2.5 Työkappaleen mittaaminen 3D-kosketusjärjestelmällä 35
 - Johdanto 35
 - Aseman koordinaattien määrittäminen suunnatulla työkappaleella 35
 - Nurkkapisteen koordinaattien määrittäminen koneistustasossa 35
 - Työkalun mittojen määrittäminen 36
 - Kulmaperusakselin ja työkappaleen sivun välisen kulman määrittäminen 37



3 Kosketusjärjestelmän työkierrot automaattiselle työkappaleen valvonnalle 39

3.1 Työkappaleen vinon asennon automaattinen määrittäminen	40
Yleiskuvaus	40
Kosketustyökiertojen yhteneväisyydet työkappaleen vinon asennon määrittämisen kanssa	40
PERUSKÄÄNTÖ (Kosketustyökierto 400, DIN/ISO: G400)	41
PERUSKÄÄNTÖ kahden reiän avulla (Kosketustyökierto 401, DIN/ISO: G401)	43
PERUSKÄÄNTÖ kahden kaulan avulla (Kosketustyökierto 402, DIN/ISO: G402)	45
PERUSKÄÄNNÖN kompensointi kiertoakselin avulla (kosketustyökierto 403, DIN/ISO: G403)	48
PERUSKÄÄNTÖ (kosketustyökierto 404, DIN/ISO: G404)	51
Työkappaleen vinon aseman korjaus C-akselin avulla (Kosketustyökierto 405, DIN/ISO: G405)	52
3.2 Peruspisteen automaattinen määrittäminen	56
Yleiskuvaus	56
Kaikille kosketustyökierroille yhteiset ominaisuudet peruspisteen asetuksessa	57
PERUSPISTE SUORAKULMION ULKOPUOLINEN (kosketustyökierto 410, DIN/ISO: G410)	59
PERUSPISTE SUORAKULMION ULKOPUOLINEN (kosketustyökierto 411, DIN/ISO: G411)	62
PERUSPISTE YMPYRÄN SISÄPUOLINEN (Kosketusjärjestelmän työkierto 412, DIN/ISO: G412)	65
PERUSPISTE YMPYRÄN ULKOPUOLINEN (kosketustyökierto 413, DIN/ISO: G413)	68
PERUSPISTE NURKAN ULKOPUOLINEN (kosketustyökierto 414, DIN/ISO: G414)	71
PERUSPISTE NURKAN SISÄPUOLELLA (kosketustyökierto 415, DIN/ISO: G415)	74
PERUSPISTE REIKÄYMPYRÄN KESKIPISTE (kosketustyökierto 416, DIN/ISO: G416)	77
PERUSPISTE KOSKETUSAKSELI (kosketustyökierto 417, DIN/ISO: G417)	80
PERUSPISTE NELJÄN REIÄN KESKIPISTE (kosketustyökierto 418, DIN/ISO: G418)	82
PERUSPISTE YKSITTÄINEN AKSELI (kosketustyökierto 419, DIN/ISO: G419)	85

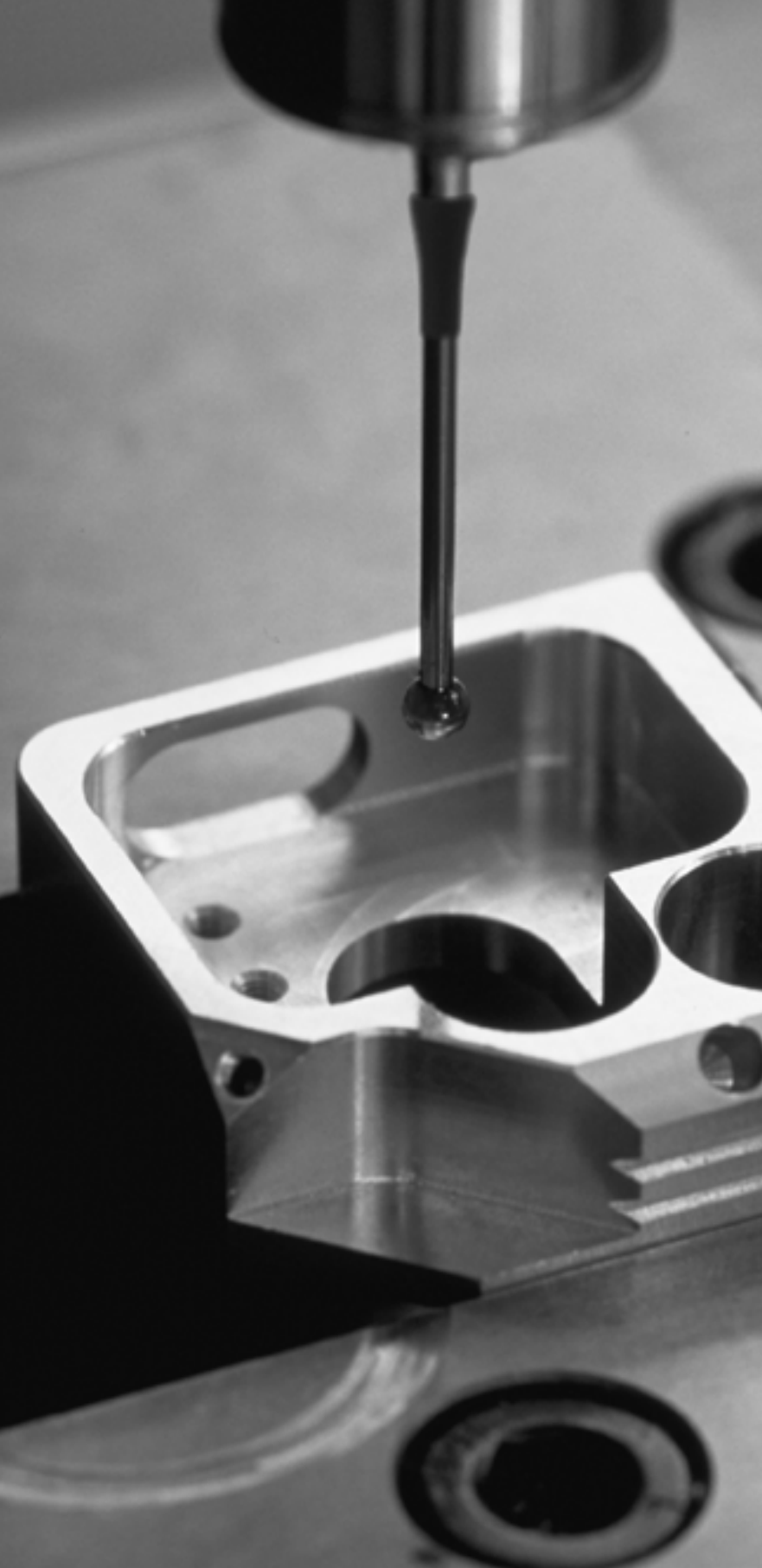


3.3 Työkappaleiden automaattinen mittaus	91
Yleiskuvaus	91
Mittaustulosten kirjaus	92
Mittaustulokset Q-parametreihin	93
Mittauksen tila	93
Toleranssivalvonta	93
Työkalun valvonta	94
Perusjärjestelmä mittaustuloksille	94
PERUSTASO (kosketustyökierto 0, DIN/ISO: G55)	95
PERUSTASO polaarinen (kosketustyökierto 1)	96
TASON MITTAUS (Kosketustyökierto 420, DIN/ISO: G420)	97
REIÄN MITTAUS (kosketustyökierto 420, DIN/ISO: G421)	99
YMPYRÄN MITTAUS ULKOPUOLINEN (kosketustyökierto 422, DIN/ISO: G422)	102
SUORAKULMION MITTAUS SISÄPUOLINEN (kosketustyökierto 423, DIN/ISO: G423)	105
SUORAKULMION MITTAUS ULKOPIOLINEN (kosketustyökierto 424, DIN/ISO: G424)	108
LEVEYDEN MITTAUS SISÄPUOLINEN (kosketustyökierto 425, DIN/ISO: G425)	111
PORTAAN MITTAUS ULKOPUOLINEN (kosketustyökierto 426, DIN/ISO: G426)	113
KOORDINAATIN MITTAUS (kosketustyökierto 427, DIN/ISO: G427)	115
REIKÄYMPYRÄN MITTAUS (kosketustyökierto 430, DIN/ISO: G430)	117
TASON MITTAUS (kosketustyökierto 431, DIN/ISO: G431)	120
3.4 Erikoistyyökierrot	126
Yleiskuvaus	126
KJ KALIBROINTI (kosketustyökierto 2)	127
KJ KALIBROINTI PITUUS (Kosketustyökierto 9)	128
MITTAUS (kosketustyökierto 3)	129
AKSELISIIRRON MITTAUS (kosketustyökierto 440, DIN/ISO: G440)	130

4 Kosketustyyökierrot automaattiseen työkalun mittaukseen 133

4.1 Työkalun mittaus pöytäkosketusjärjestelmällä TT	134
Yleiskuvaus	134
Koneparametrin asetus	134
Sisäänsyötöt työkalutaulukkoon TOOL.T	136
Mittaustuloksen näyttö	137
4.2 Käytettävät työkierrot	138
Yleiskuvaus	138
Työkiertojen 31 ... 33 ja 481 ... 483 väliset erot	138
TT-kalibrointi (kosketustyökierto 30 tai 480, DIN/ISO: G480)	139
Työkalun pituuden mittaus (kosketustyökierto 31 tai 481, DIN/ISO: G481)	140
Työkalun säteen mittaus (kosketustyökierto 32 tai 482, DIN/ISO: G482)	142
Työkalun täydellinen mittaus (kosketustyökierto 33 tai 483, DIN/ISO: G483)	144





1

Johdanto



1.1 Yleistä kosketusjärjestelmän työkiertoille



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



Kun mittauksia suoritetaan ohjelmanajon aikana, huomioi tällöin, että työkalutietoina (pituus, säde) voidaan käyttää joko kalibrointitietoja tai viimeisen TOOL CALL -lauseen tietoja (valinta parametrilla MP7411).

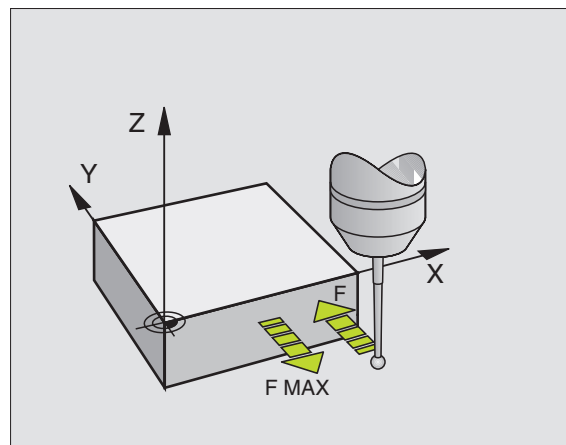
Toimintatavat

Kun TNC toteuttaa kosketusjärjestelmän työkierron, 3D-kosketusjärjestelmä siirtyy akselin suuntaisesti työkappaleelle (myös voimassa olevalla peruskäännöllä ja käännetyllä koneistustasolla). Koneen valmistaja määrää kosketusliikkeen syöttöarvon koneparametrilla (katso tässä kappaleessa myöhemmin esitettävää kohtaa „Ennen kuin aloitat työskentelyn kosketusjärjestelmän työkiertoilla“.).

Kun kosketusvarsi koskettaa työkappaleeseen,

- 3D-kosketusjärjestelmä lähettää signaalin TNC:lle: Kosketusaseman koordinaatit tallennetaan muistiin
- 3D-kosketusjärjestelmä pysähtyy ja
- siirtyy sen jälkeen pikaliikkeellä takaisin kosketustoiminnon aloitusasemaan.

Jos kosketuspään varsi ei taivu (kosketuksen johdosta) määritellyn liikepituuden sisällä, TNC antaa vastaavan virheilmoituksen (liikepituus MP6130).



Kosketustyökierrot käsikäytön ja elektronisen käsipyöräkäytön käytötavoilla

Käyttötavoilla Käsikäyttö ja Elektroninen käsipyörä TNC mahdollistaa kosketustyökierrot, joiden avulla voidaan:

- kalibroida kosketuspää
- kompensoida työkappaleen vino asento
- asettaa peruspiste

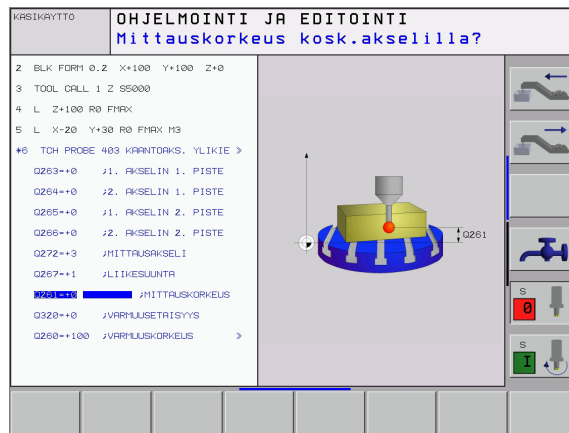
Kosketustyökierrot automaattikäytöllä

Käsikäytössä ja elektronisen käsipyörän käytössä mahdollisten kosketustyökierrojen lisäksi TNC antaa useita erilaisia käyttömahdollisuuksia automaattikäytön yhteydessä:

- Kytkevän kosketusjärjestelmän kalibrointi (kappale 3)
- Työkappaleen vinon aseman kalibrointi (kappale 3)
- Peruspisteen asetus (kappale 3)
- Automaattinen työkappaleen valvonta (kappale 3)
- Automaattinen työkalun mittaus (kappale 4)

Ohjelman tallennuksen/editoinnin käyttötavalla kosketustyökierrot ohjelmoidaan näppäimellä TOUCH PROBE. Uudempien koneistustyökierrojen tavoin kosketustyökierrot numerosta 400 lähtien käyttävät Q-parametria siirtoparametrina. Saman toiminnon mukaisilla parametreilla on aina sama numero käytettäessä TNC:n eri työkiirroissa. esim. Q260 on aina varmuuskorkeus, Q261 on aina mittauskorkeus, jne.

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



Kosketustyökierron määrittely käyttötavalla Tallennus/Editointi



- ▶ Ohjelmanäppäinpalkki näyttää – ryhmiteltynä – kaikki käytettävissä olevat kosketustoiminnot
- ▶ Valitse kosketustyökiertoryhmä, esim. peruspisteen asetus. Nyt käytettävissä ovat digitointityökierrat automaattisen työkalun mittauksen työkierrat, mikäli koneessa on niihin tarvittavat varusteet
- ▶ Valitse työkierto, esim. Peruspisteen asetus taskun keskelle. TNC avaa dialogin ja pyytää sisäänsyöttöarvoja; samalla TNC esittää näytön oikeassa puoliskossa grafiikkaa, jossa sisäänsyötettävä parametri näkyy kirkaalla taustalla
- ▶ Syötä sisään kaikki TNC:n pyytämät parametrit ja pääätä jokainen sisäänsyöttö painamalla näppäintä ENT
- ▶ TNC päättää dialogin, kun kaikki tarvittavat tiedot on syötetty sisään

Mittaustyökiertoryhmä	Ohjelmanäppäin
Työkierrat työkappaleen vinon aseman automaattiseen määrittelyyn ja kompensointiin	
Työkierrat automaattiseen peruspisteen asetukseen	
Työkierrat automaattiseen työkappaleen valvontaan	
Automaattinen kalibrointityökierto	
Työkierrat automaattiseen työkalun mittaukseen (koneen valmistajan tulee vapauttaa tämä käyttöön)	

Esimerkki: NC-lauseet

5	TCH	PROBE	410	PERUSP.	SUORAK.	SISÄN.
Q321	=	+50				;1. AKSELIN KESKIPISTE
Q322	=	+50				;2. AKSELIN KESKIPISTE
Q323	=	60				;1. SIVUN PITUUS
Q324	=	20				;2. SIVUN PITUUS
Q261	=	- 5				;MITTAUSKORKEUS
Q320	=	0				;VARMUUSETÄIS.
Q260	=	+20				;VARMUUSKORKEUS
Q301	=	0				;AJO VARM.KORKEUTEEN
Q305	=	10				;NO. TAULUKOSSA
Q331	=	+0				;PERUSPISTE
Q332	=	+0				;PERUSPISTE
Q303	=	+1				;MITTAUSARVON LUOVUTUS



1.2 Ennen kuin työskentelet kosketusjärjestelmän työkierroilla!

Jotta kosketustyökierroja voitaisiin käyttää mahdollisimman laajalla soveltamisalueella, koneparametrien avulla voidaan määritellä kaikkia kosketustyökierroja koskevat yleiset toimintaperiaatteet:

Maksimi liikepituus kosketuspisteeseen MP6130

Jos kosketusvarsi ei taitu parametrin MP6130 määräämän liikepituuden sisällä, TNC antaa virheilmoituksen.

Varmuusetäisyys kosketuspisteeseen: MP6140

Parametrilla MP6140 määritellään, kuinka kauas määritellystä - tai työkierrossa lasketusta - kosketuspisteestä TNC esipaikoittaa kosketuspään. Mitä pienempi tämä arvo on, sitä tarkemmin täytyy kosketuspisteet määritellä. Monissa kosketustyökierroissa voit lisäksi määritellä varmuusetäisyyden, joka lisätään koneparametrin 6140 mukaiseen esipaikoituksen etäisyyteen.

Infrapunakosketuspään suuntaus ohjelmoituun kosketussuuntaan: MP6165

Mittaustarkkuuden parantamiseksi voidaan parametrimäärittelyllä MP 6165 = 1 saada aikaa se, että ennen jokaista kosketusliikettä infrapunajärjestelmä suuntaa kosketusliikkeen yhdensuuntaiseksi ohjelmoidun kosketussuunnan kanssa. Näin kosketusvarsi taittuu aina samaan suuntaan.

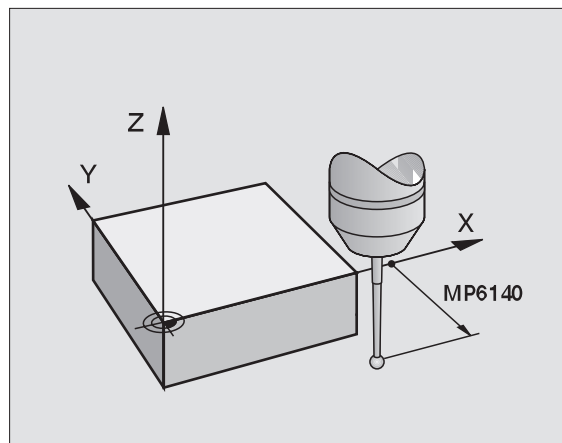
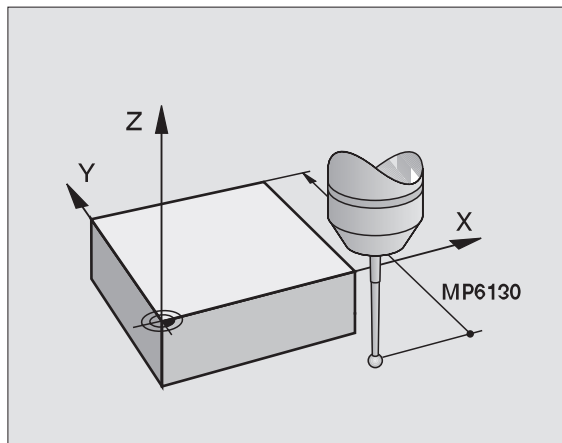
Monikertamittaus: MP6170

Mittauksen luotettavuutta voidaan parantaa toteuttamalla kosketusvaihe jopa kolme kertaa peräjäälkeen. Jos näin saadut mittausarvot poikkeavat toisistaan liian paljon, TNC antaa virheilmoituksen (poikkeaman raja-arvo määritellään koneparametrilla MP6171). Monikertamittauksen avulla voit tarvittaessa havaita mittausvirheen, joka johtuu esim. kosketuspään likaantumisesta.

Jos mittausarvot ovat luotettavuusalueen sisällä, TNC tallentaa muistiin mittauspisteiden keskiarvon.

Monikertamittauksen suoja-alue MP6171

Monikertamittausta käytettäessä parametriin MP6171 asetetaan arvo, jonka verran mittausarvot saavat poiketa toisistaan. Jos mittausarvojen ero on suurempi kuin parametrin MP6171 arvo, TNC antaa virheilmoituksen.

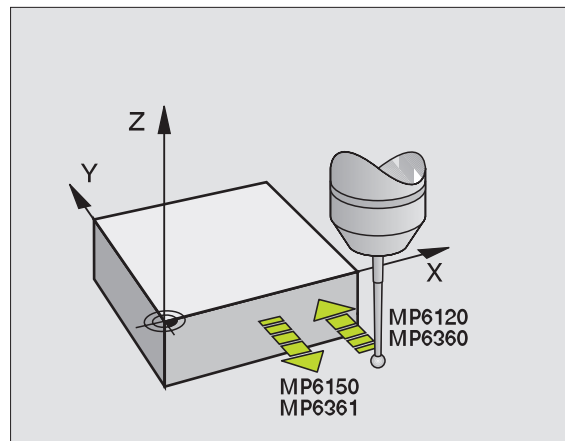


Kytkevä kosketusjärjestelmä, kosketussyöttöarvo: MP6120

Parametriin MP6120 määritellään syöttöarvo, jolla TNC toteuttaa kosketusliikkeen työkappaleeseen.

Kytkevä kosketusjärjestelmä, pikaliike esipaikoitukselle: MP6150

Parametriin MP6150 määritellään syöttöarvo, jolla TNC esipaikoittaa kosketusjärjestelmän tai suorittaa kahden mittauspisteen välisen paikoitusliikkeen.



Kosketusjärjestelmän työkiertojen suoritus

Kaikki kosketusjärjestelmän työkierrat ovat DEF-aktiivisia. TNC siis suorittaa työkierron automaattisesti, kun se toteuttaa työkierron määrittelyn ohjelmanajan aikana.



Huomioi tällöin, että korjaustiedot (pituus, säde) aktivoidaan työkierron alussa joko kalibrointitiedoista tai viimeksi ohjelmoidusta TOOL CALL -lauseesta (valitaan parametrilla MP7411, katso kyseisen iTNC 530-ohjauksen käyttäjän käsikirjan kappaletta, „Yleiset käyttäjäparametrit“).

Kosketusjärjestelmät työkierrat 410 ... 419 voidaan toteuttaa myös peruskäännön ollessa aktivoituna. Huomioi kuitenkin, että peruskäännön kulma ei enää muutu, kun käytät mittaustyökierron jälkeen työkiertoa 7 Nollapisteen siirto nollapistetaulukosta.

Kosketustyökiirroissa, joiden numero on suurempi kuin 400, kosketusjärjestelmä toteuttaa seuraavan paikoituslogiikan mukaisen paikoittumisen:

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





2

**Kosketustyökierrot
käsikäytön ja elektronisen
käsipyöräkäytön
käyttötavoilla**



2.1 Johdanto

Yleiskuvaus

Käsi­käyt­to­ta­va­lla on käyt­te­väis­sä se­raa­vat kos­ketus­jär­jes­tel­män työ­kier­rot:

Toiminto	Ohjelmanäppäin
Todellisen pituuden kalibrointi	
Todellisen säteen kalibrointi	
Peruskäännön määrittäminen suoran avulla	
Peruspisteen asetus valinnaisella akselilla	
Nurkan asetus peruspisteeksi	
Ympyrän keskipisteen asetus peruspisteeksi	
Peruskäännön määrittäminen kahden reiän/ ympyräkaulan avulla	
Peruspisteen asetus neljän reiän/ ympyräkaulan avulla	
Ympyrän keskipisteen asetus kolmen reiän/ ympyräkaulan avulla	

Kosketusjärjestelmän työkierron valinta

- Valitse käsi­käyt­to­ta­pa tai elek­troninen käsi­pyö­rä­käyt­to­ta­pa



- Valitse kosketustoiminto: Paina ohjelmanäppäintä KOSKETUSTOIMINTO. TNC näyttää lisää ohjelmanäppäimiä: Katso yllä olevaa taulukkoa



- Kosketusjärjestelmän työkierron valinta Paina esim. ohjelmanäppäintä KOSKETUS KIERTO

Mittausarvojen kirjaus kosketustyökierron



Koneen valmistajan tulee olla valmistellut TNC tämän toiminnon käyttöä varten. Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Sen jälkeen kun TNC on suorittanut halutun kosketustyökierron, se näyttää ohjelmanäppäintä TULOSTA . Kun painat tätä ohjelmanäppäintä, TNC kirjaa muistiin voimassa olevan kosketustyökierron sen hetkiset arvot. Liitäntäkonfiguraatiovalikon PRINT-toiminnolla (katso käyttäjän käsikirjaa „12 MOD-toiminnot, Tiedonsiirtoliitäntöjen asetus“) määritellään, tuleeko TNC:n:

- tulostaa mittaustulokset kirjoittimelle
- tallentaa mittaustulokset TNC:n kiintolevyille
- tallentaa mittaustulokset PC:n kiintolevyille

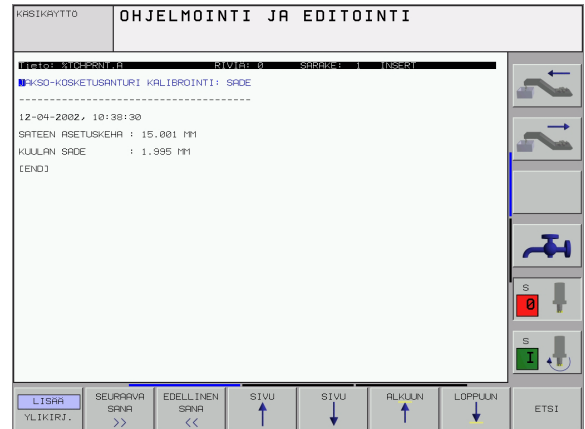
Jos tallennat mittaustulokset, TNC luo ASCII-tiedoston %TCHPRNT.A. Jos et ole määritellyt liitäntäkonfiguraatiovalikolla mitään hakemistopolkua etkä liitäntää, TNC sijoittaa tiedoston %TCHPRNT päähakemistoon TNC:\ .



Jos painat ohjelmanäppäintä TULOSTA, tiedosto %TCHPRNT.A ei saa olla valittuna ohjelman tallennuksen/editoinnin käytettävällä. Muuten TNC antaa virheilmoituksen.

TNC kirjoittaa mittausravot yksinomaan tiedostoon %TCHPRNT.A. Jos toteutat useampia kosketustyökiertoja peräjälkeen ja haluat tallentaa niiden mittausravot, täytyy tiedoston %TCHPRNT.A sisältö tallentaa kosketustyökiertojen välillä joko kopioimalla se tai antamalla sille uusi nimi.

Tiedoston %TCHPRNT formaatin ja sisällön määrittelee koneen valmistaja.



Mittausarvojen kirjoitus kosketustyökierroista nollapistetaulukoon



Tämä toiminto on voimassa vain, jos nollapistetaulukot ovat aktivoituina TNC:llä (koneparametrin 7224.0 bitti 3 =0).

Käytä tätä toimintoa, kun haluat tallentaa mittausarvot työkappaleen koordinaatistoon. Kun aiot tallentaa mittausarvot koneen kiinteässä koordinaatistossa (REF-koordinaatit), käytä ohjelmanäppäintä ESIASETUSTAULUKON SISÄÄNSYÖTTÖ (Katso „Mittausarvojen kirjoitus kosketustyökierroista esiasetustaulukkoon” sivulla 25).

Ohjelmanäppäimen NOLLAPISTETAULUKON SISÄÄNSYÖTTÖ avulla TNC voi kirjoittaa mittausarvot nollapistetaulukoon sen jälkeen, kun halutut kosketustyökierrot on suoritettu:



Huomioi, että aktiivisen nollapistesiirron yhteydessä sisäänsyötetty arvo perustuu aina voimassa olevaan esiasetukseen (tai viimeksi käsikäytöllä asetettuun peruspisteeseen), vaikka paikoitusnäytöllä esitetään nollapistesiirtoa.

- Toteuta haluamasi kosketustoiminto
- Syötä halutut peruspisteen koordinaatit niille varattuihin sisäänsyöttökenttiin (riippuu toteutetusta kosketustyökierrosta)
- Syötä nollapisteen numero sisäänsyöttökenttään **Numero taulukossa =**
- Syötä sisään nollapistetaulukko (täydellinen hakemistopolku) kenttään **Nollapistetaulukko**
- Paina ohjelmanäppäintä NOLLAPISTETAULUKON SISÄÄNSYÖTTÖ, ja TNC tallentaa nollapisteen määritellyn numeron mukaiseen nollapistetaulukoon.

Mittausarvojen kirjoitus kosketustyökierroista esiasetustaulukkoon



Käytä tätä toimintoa, kun haluat tallentaa mittausarvot koneen kiinteässä koordinaatistossa (REF-koordinaatit). Kun aiot tallentaa mittausarvot työkappaleen koordinaatistossa, käytä ohjelmanäppäintä SISÄÄNSYÖTTÖ NOLLAPISTETAULUKKON (Katso „Mittausarvojen kirjoitus kosketustyökierroista nollapistetaulukoon” sivulla 24).

Ohjelmanäppäimen SISÄÄNSYÖTTÖ ESIASETUSTAULUKKON avulla TNC voi kirjoittaa mittausarvot esiasetustaulukkoon sen jälkeen, kun halutut kosketustyökierrot on suoritettu: Tällöin mittausarvot tallennetaan perustuen koneen kiinteään koordinaatistoon (REF-koordinaatit). Esiasetustaulukon nimi on PRESET.PR ja se tallennetaan hakemistoon TNC:\.



Huomioi, että aktiivisen nollapistesiirron yhteydessä sisäänsyötetty arvo perustuu aina voimassa olevaan esiasetukseen (tai viimeksi käsikäytöllä asetettuun peruspisteeseen), vaikka paikoitusnäytöllä esitetään nollapistesiirtoa.

- Toteuta haluamasi kosketustoiminto
- Syötä halutut peruspisteen koordinaatit niille varattuihin sisäänsyöttökenttiin (riippuu toteutetusta kosketustyökierrosta)
- Syötä esiasetusnumero sisäänsyöttökenttään **Numero taulukossa:** .
- Paina ohjelmanäppäintä ESIASETUSTAULUKON SISÄÄNSYÖTTÖ , ja TNC tallentaa nollapisteen määritellyn numeron mukaiseen esiasetustaulukkoon.



2.2 Kytkevän kosketusjärjestelmän kalibrointi

Johdanto

Kosketusjärjestelmä on kalibroitava

- käyttöänoton yhteydessä
- kosketusvarren rikkoutuessa
- kosketusvarren vaihdossa
- kosketussyöttöarvoa muutettaessa
- epätavallisissa olosuhteissa, kuten koneen lämmitessä

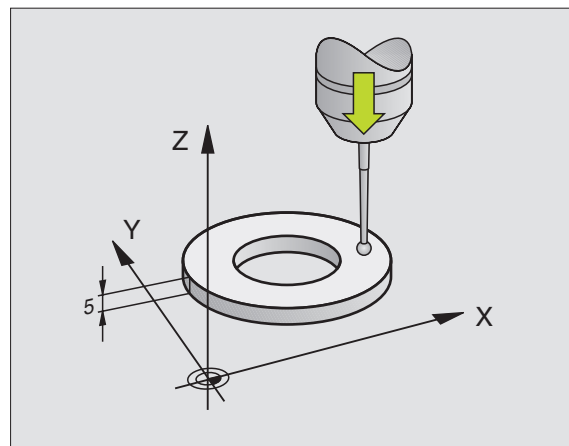
Kalibroinnin yhteydessä TNC määrittää kosketusvarren „todellisen” pituuden ja kosketuskuulan „todellisen” säteen. 3D-kosketusjärjestelmän kalibrointia varten kiinnitä tunnetun korkeuden ja säteen omaava asetusrengas koneen pöytään.

Todellisen pituuden kalibrointi

- Aseta karan akselin peruspiste niin, että koneen pöydälle pätee: $Z=0$. $Z=0$.



- Kalibrointitoiminnon valinta kosketusjärjestelmän pituutta varten: Paina ohjelmanäppäimiä KOSKETUSTOIMINTO ja KAL. L. TNC näyttää valikkoikkunaa, jossa on neljä sisäänsyöttökenttää
- Syötä sisään työkaluakseli (akselinäppäin)
- Peruspiste: Syötä sisään asetusrenkaan korkeus
- Valikon kohteet Kuulan säde ja Todellinen pituus eivät vaadi sisäänsyöttöjä
- Aja kosketusjärjestelmä asetusrenkaan yläpinnan tuntumaan
- Tarvittaessa muuta liikesuuntaa: ohjelmanäppäimellä tai valitsemalla nuolinäppäin
- Kosketa yläpintaan: Paina ulkoista käynnistyspainiketta



Todellisen säteen kalibrointi ja kosketusjärjestelmän keskipistesiiirtymän kompensointi

Kosketusjärjestelmän akseli ei yleensä täsmää tarkalleen karan akselin kanssa. Kalibrointitoiminto määrittää kosketusjärjestelmän akselin karan akselin välisen keskipisteiden siirtymän ja kompensoi sen laskennallisesti.

Tässä toiminnossa TNC kiertää 3D-kosketusjärjestelmää 180°. Kierto vapautetaan lisätoiminnolla, jonka koneen valmistaja on asettanut koneparametrissa.

Kosketusjärjestelmän keskipistesiiirtymän mittausta suoritetaan kosketuskuulan todellisen säteen kalibroinnin jälkeen.

- Paikoita kosketuskuula käsikäytöllä asetusrenkaan reiän sisäpuolelle



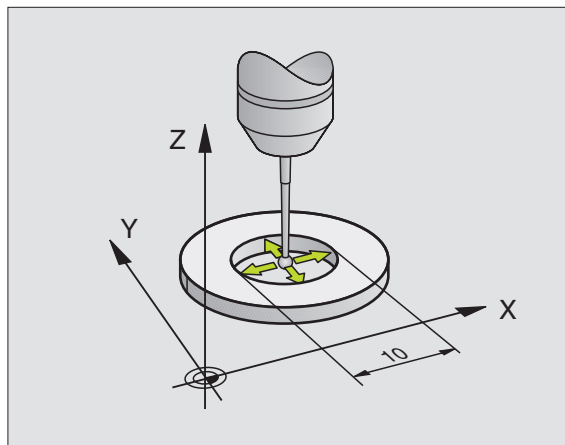
- Valitse kosketuskuulan säteen ja kosketusjärjestelmän keskipisteen siirtymän kalibrointitoiminto: Paina ohjelmanäppäintä KAL. R
- Valitse työkaluakseli ja syötä sisään asetusrenkaan säde
- Tee kosketus: Paina neljä kertaa ulkoista käynnistuspainiketta. 3D-kosketusjärjestelmä koskettaa reiän sisäpintaan neljässä eri akselisuunnassa ja laskee kosketuskuulan todellisen säteen
- Jos haluat tässä vaiheessa lopettaa kalibrointitoiminnon, paina ohjelmanäppäintä END



Koneen valmistajan tulee olla valmistellut TNC siten, että se voi määrittää kosketuspään keskipistesiiirtymän. Katso koneen käyttöohjekirjaa!



- Kosketuskuulan keskipistesiiirtymän määrittäminen: Paina ohjelmanäppäintä 180°. TNC kiertää kosketusjärjestelmää 180°
- Tee kosketus: Paina neljä kertaa ulkoista käynnistuspainiketta. 3D-kosketusjärjestelmä koskettaa reiän sisäpintaan neljässä eri akselisuunnassa ja laskee kosketuskuulan keskipistesiiirtymän



Kalibrointi-arvojen näyttö

TNC tallentaa todellisen pituuden, todellisen säteen ja kosketusjärjestelmän keskipistesiihtymän sekä huomioi nämä arvot 3D-järjestelmän seuraavissa käyttötoimenpiteissä. Ottaaksesi näytölle tallennetut arvot paina KAL. L ja KAL. R.

Kalibrointi-arvojen tallennus työkalutaulukkoon TOOL.T



Tämä toiminto on käytettävissä vain, jos koneparametrin 7411 bitti 0 = 1 (kosketusjärjestelmätietojen aktivointi käskyllä **TOOL CALL**) ja työkalutaulukko on TOOL.T on aktivoituna (koneparametri 7260 erisuuri kuin 0).

Kun suoritat mittaukset ohjelmanajon aikana, voit aktivoida kosketusjärjestelmän korjaustiedot työkalutaulukosta painamalla näppäintä **TOOL CALL**. Tallentaaksesi kalibrointitiedot työkalutaulukkoon TOOL.T syötä kalibrointivalikolla työkalun numero (vahvasta painamalla ENT) ja paina sen jälkeen ohjelmanäppäintä R-SYÖTTÖ TYÖKALUTAULUKKON tai L-SYÖTTÖ TYÖKALUTAULUKKON.

Useampien kalibrointitietolauseiden hallinta

Jotta voitaisiin käyttää useampia kalibrointitietojen sarjoja, täytyy koneparametrin 7411 bitti 1 asettaa sen mukaisesti. Tällöin TNC tallentaa kalibrointitiedot (pituus, säde, keskipistesiihtymä ja karan kulma) työkalutaulukossa TOOL.T pääsääntöisesti valittavissa olevan työkalun numeron kalibrointivalikon alle (katso myös käyttäjän käsikirjaa, kappale „5.2 Työkalutiedot”).



Kun käytät tätä toimintoa, täytyy vastaava työkalun numero aktivoida työkalukutsulla ennen kosketustyökierron toteuttamista riippumatta siitä, haluatko suorittaa kosketustyökierron automaattikäytöllä vai käsikäytöllä.

Voit tarkastella ja muuttaa kalibrointitietoja kalibrointivalikolla, tosin muista, että muutokset tulevat siirretyksi takaisin työkalutaulukkoon vasta, kun painat ohjelmanäppäintä R-SYÖTTÖ TYÖKALUTAULUKKON tai L-SYÖTTÖ TYÖKALUTAULUKKON. TNC ei kirjoita kalibrointi-arvoja taulukkoon automaattisesti!

KÄSIKÄYTTÖ

OHJELMOINTI
JA EDITOINTI

SÄTEEN ASETUSKEHÄ =

15.0012

KUULAN SÄDE =

1.995

KOSKETUSKUUL. KESKISIIRTOX=

+0.012

KOSKETUSKUUL. KESKISIIRTOY=

-0.0025

Työkalun numero =

0

100% S-OVR 10:38

150% F-OVR LIMIT 1

X +98.422 Y -64.112 Z +2634.913

C +359.992 B +0.000

HETK. T S Z F 0 M S/9

X+

X-

Y+

Y-

SYÖTTÖ R-
TYÖKALU-
TAULUKK.

TULOSTA

LOPP

2.3 Työkappaleen vinon asennon kompensointi

Johdanto

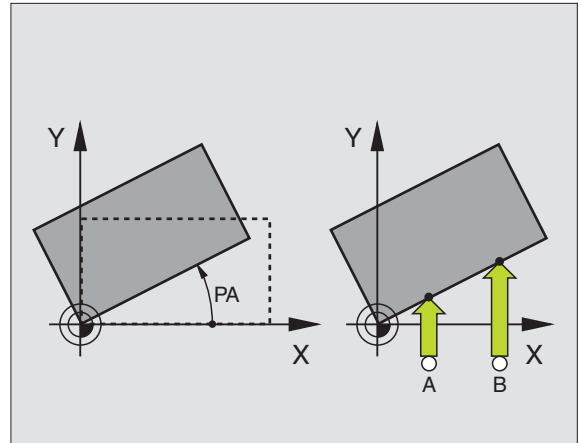
TNC kompensoi työkappaleen vinon kiinnitysasennon laskennallisesti „peruskäännön” avulla.

Sitä varten TNC asettaa kiertokulman niin, että työkappaleen pinta sulkee sisäänsä koneistustason kulmaperusakselin. Katso kuvaa oikealla.



Valitse työkappaleen vinon asennon mittauksessa kulma aina kohtisuoraksi kulmaperusakselin suhteen.

Jotta peruskääntö tulee oikein lasketuksi ohjelmanajossa, täytyy ensimmäisessä liikelauseessa ohjelmoida koneistustason molemmat koordinaatit.



Peruskäännön määrittäminen



- ▶ Valitse kosketustoiminto: Paina ohjelmanäppäintä KOSKETUS KIERTO
- ▶ Paikoita kosketusjärjestelmä ensimmäisen kosketuspisteen lähelle
- ▶ Valitse kosketussuunta kohtisuoraan kulmaperusakselin suhteen: Valitse akseli ja suunta ohjelmanäppäimen avulla
- ▶ Tee kosketus: Paina ulkoista käynnistyspainiketta
- ▶ Paikoita kosketusjärjestelmä toisen kosketuspisteen lähelle
- ▶ Tee kosketus: Paina ulkoista käynnistyspainiketta. TNC laskee peruskäännön ja näyttää kulmaa dialogin **Kiertokulma** = takana

Peruskäännön tallennus esiasetustaulukkoon

- Kosketustoimenpiteiden jälkeen syötä esiasetusnumero sisäänsyöttökenttään **Numero taulukossa:** , ja tämän numeron mukaisesti TNC tallentaa aktiivisen peruskäännön
- Paina ohjelmanäppäintä ESIASETUSTAULUKON SISÄÄNSYÖTTÖ tallentaaksesi peruskäännön esiasetustaulukkoon

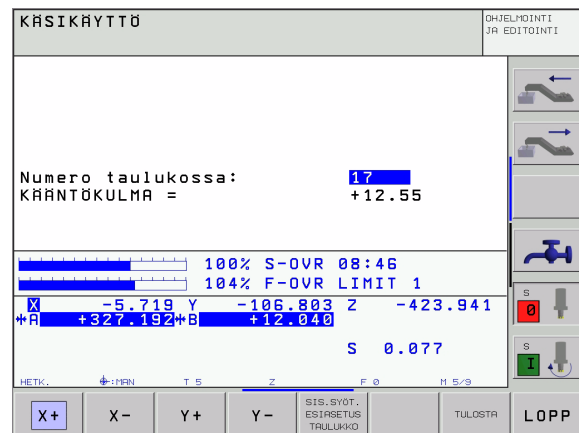
Peruskäännön näyttö

Peruskäännön kulmaa esitetään kiertokulman näytössä aina, kun uudelleen valitaan KOSKETUS KIERTO. TNC näyttää voimassa olevaa kiertokulmaa lisätilanäytössä (PAIK.NÄYT. TILA)

Tilan näytössä peruskäännölle näytetään symbolia, jos TNC liikuttaa koneen akselieita peruskäännön mukaisesti.

Peruskäännön peruutus

- Valitse kosketustoiminto: Paina ohjelmanäppäintä KOSKETUS KIERTO
- Syötä kiertokulma „0“, vahvista näppäimellä ENT.
- Lopeta kosketustoiminto Paina END-näppäintä



2.4 Peruspisteen asetus 3D-kosketusjärjestelmällä

Johdanto

Peruspisteen asetuksen toiminnot suunnatulle työkappaleelle valitaan seuraavilla ohjelmanäppäimillä:

- Peruspisteen asetus halutulle akselille näppäimellä KOSKETUS ASEMA
- Nurkan asetus peruspisteeksi näppäimellä KOSKETUS P
- Ympyrän keskipisteen asetus peruspisteeksi näppäimellä KOSKETUS CC

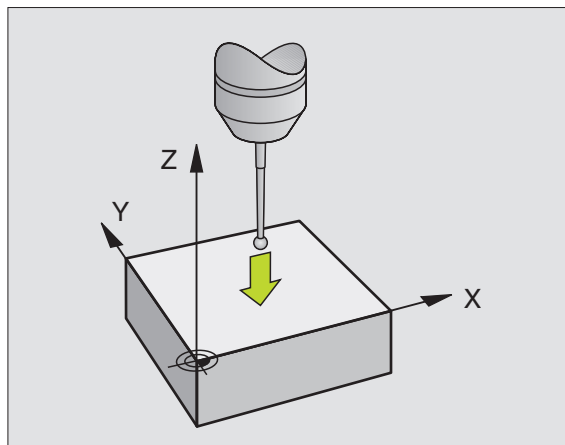


Huomioi, että aktiivisen nollapistesiirron yhteydessä sisäänsyötetty arvo perustuu aina voimassa olevaan esiasetukseen (tai viimeksi käsikäytöllä asetettuun peruspisteeseen), vaikka paikoitusnäytöllä esitetään nollapistesiirtoa.

Peruspisteen asetus mielivaltaisella akselilla (katso kuvaa oikealla)



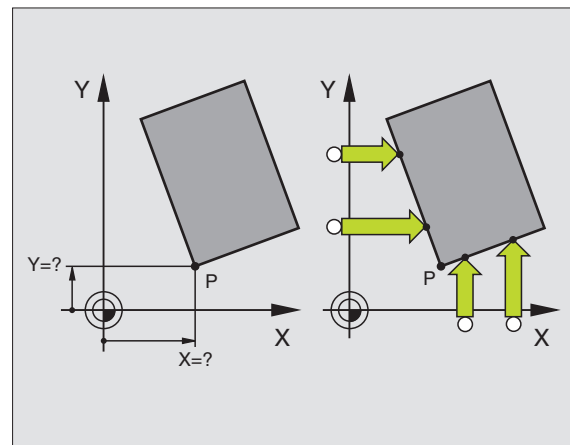
- ▶ Valitse kosketustoiminto: Paina ohjelmanäppäintä KOSKETUS AS
- ▶ Paikoita kosketusjärjestelmä kosketuspisteen läheisyyteen
- ▶ Valitse kosketussuunta ja samanaikaisesti akseli, jolla peruspiste asetetaan, esim. Z suunnassa Z–: Valitse ohjelmanäppäimellä
- ▶ Tee kosketus: Paina ulkoista käynnistyspainiketta
- ▶ **Peruspiste:** Syötä sisään asetuskoordinaatti, vastaanota näppäimellä ASETA PERUSPISTE, tai kirjoita arvo taulukkoon (katso „Mittausarvojen kirjoitus kosketustyökierroista nollapistetaulukkaan”, sivu 24, tai katso „Mittausarvojen kirjoitus kosketustyökierroista esiasetustaulukkoon”, sivu 25)
- ▶ Valitse kosketustoiminto: Paina näppäintä END



Nurkka peruspisteeksi – eri kosketuspisteet kuin peruskäännössä (katso kuvaa oikealla)



- Valitse kosketustoiminto: Paina ohjelmanäppäintä KOSKETUS P
- **Kosketuspisteet peruskäännöstä ?**: Paina näppäintä ENT vastaanottaaksesi kosketuspisteen koordinaatit
- Paikoita kosketusjärjestelmä ensimmäisen kosketuspisteen lähelle työkappaleen sellaisella sivulla, johon peruskäännössä ei ole tehty kosketusta.
- Valitse kosketussuunta: Valitse ohjelmanäppäimellä
- Tee kosketus: Paina ulkoista käynnistyspainiketta
- Paikoita kosketusjärjestelmä toisen kosketuspisteen lähelle samalla työkappaleen sivulla
- Tee kosketus: Paina ulkoista käynnistyspainiketta
- **Peruspiste**: Syötä sisään peruspisteen molemmat koordinaatit valikkoikkunassa, vastaanota näppäimellä ASETA PERUSPISTE, tai kirjoita arvot taulukkoon (katso „Mittausarvojen kirjoitus kosketustyökierroista nollapistetaulukkaan”, sivu 24, tai katso „Mittausarvojen kirjoitus kosketustyökierroista esiasetustaulukkoon”, sivu 25)
- Valitse kosketustoiminto: Paina näppäintä END



Nurkka peruspisteeksi – eri kosketuspisteet kuin peruskäännössä

- Valitse kosketustoiminto: Paina ohjelmanäppäintä KOSKETUS P
- **Kosketuspisteet peruskäännöstä ?**: Vastaa kieltävästi näppäimellä NO ENT (dialogikysymys ilmestyy vain, jos peruskääntö on aiemmin suoritettu)
- Tee kosketus kahdesti molempiin työkappaleen sivuihin
- **Peruspiste**: Syötä sisään peruspisteen koordinaatit, vastaanota näppäimellä ASETA PERUSPISTE, tai kirjoita arvo taulukkoon (katso „Mittausarvojen kirjoitus kosketustyökierroista nollapistetaulukkaan”, sivu 24, tai katso „Mittausarvojen kirjoitus kosketustyökierroista esiasetustaulukkoon”, sivu 25)
- Valitse kosketustoiminto: Paina näppäintä END

Ympyräkeskipiste peruspisteeksi

Peruspisteeksi voidaan asettaa reikien, ympyrätaskujen, täysilieriöiden, kaulojen, ympyrömuotoisten saarekkeiden jne. keskipisteitä.

Sisäympyrä:

TNC koskettaa ympyrän sisäseinämää kaikissa neljässä koordinaattiakselin suunnassa.

Epäjatkuvilla ympyröillä (ympyränkaarilla) voit valita kosketussuunnan mielesi mukaan.

- Paikoita kosketuskuula likimain ympyrän keskipisteen kohdalle

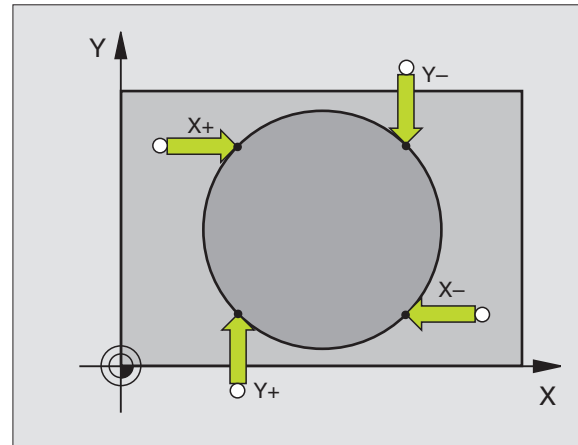
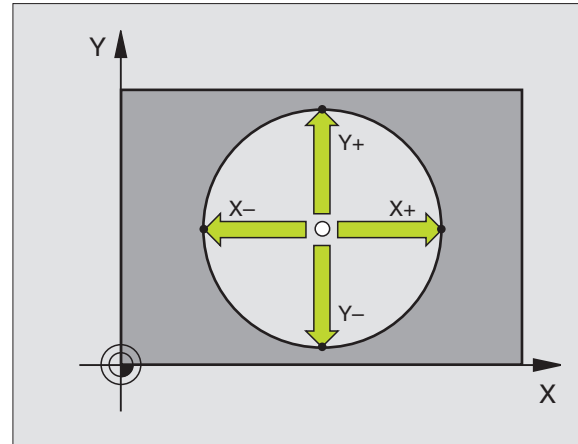


- Valitse kosketustoiminto: Valitse ohjelmanäppäin KOSKETUS KP
- Tee kosketus: Paina ulkoista käynnistyspainiketta neljä kertaa. Kosketusjärjestelmä koskettaa peräjälkeen ympyrän sisäseinämän neljään pisteeseen
- Jos haluat työskennellä kääntömittauksella (mahdollinen vain koneissa karan suuntauksella, riippuu parametrilla MP6160), paina ohjelmanäppäintä 180° ja kosketa uudelleen ympyrän sisäseinämän neljään pisteeseen
- Kun haluat työskennellä ilman vaihtomittausta: Paina näppäintä END
- **Peruspiste:** Syötä sisään ympyrän keskipisteen molemmat koordinaatit valikkoikkunassa, vastaanota näppäimellä ASETA PERUSPISTE, tai kirjoita arvot taulukkoon (katso „Mittausarvojen kirjoitus kosketustyökierroista nollapistetaulukko”, sivu 24, tai katso „Mittausarvojen kirjoitus kosketustyökierroista esiasetustaulukkoon”, sivu 25)
- Lopeta kosketustoiminto Paina näppäintä END

Ulkoympyrä:

- Paikoita kosketusjärjestelmä ensimmäisen kosketuspisteen lähelle ympyrän ulkopuolella
- Valitse kosketussuunta: Valitse vastaava ohjelmanäppäin
- Tee kosketus: Paina ulkoista käynnistyspainiketta
- Toista kosketustoimenpide kolmessa muussa pisteessä. Katso kuvaa alla oikealla.
- **Peruspiste:** Syötä sisään peruspisteen koordinaatit, vastaanota näppäimellä ASETA PERUSPISTE, tai kirjoita arvo taulukkoon (katso „Mittausarvojen kirjoitus kosketustyökierroista nollapistetaulukko”, sivu 24, tai katso „Mittausarvojen kirjoitus kosketustyökierroista esiasetustaulukkoon”, sivu 25)
- Valitse kosketustoiminto: Paina näppäintä END

Kosketuksen jälkeen TNC näyttää kosketuspisteen koordinaatteja ja ympyrän säteen PR.



Peruspisteen asetus reikien/kaulojen avulla

Toisessa ohjelmanäppäinpalkissa on ohjelmanäppäimet, joiden avulla käyttää reikiä tai ympyräkauloja peruspisteen asetukseen.

Määrittele, kosketetaanko reikiin vain ympyräkauloihin

Perusasetuksessa kosketetaan reikään



- Valitse kosketustoiminto: Paina ohjelmanäppäintä KOSKETUSTOIMINTO, vaihda ohjelmanäppäinpalkkia.



- Valitse kosketustoiminto: esim. paina ohjelmanäppäintä KOSKETUS KIERTO



- Kosketus tulee tehdä ympyräkaulaan: Aseta ohjelmanäppäimellä



- Kosketus tulee tehdä reikään: Aseta ohjelmanäppäimellä

Kosketus reikiin

Esipaikoita kosketusjärjestelmä likimain reiän keskelle. Kun olet painanut ulkoista käynnistyspainiketta, TNC koskettaa automaattisesti reiän seinämän neljään kohtaan.

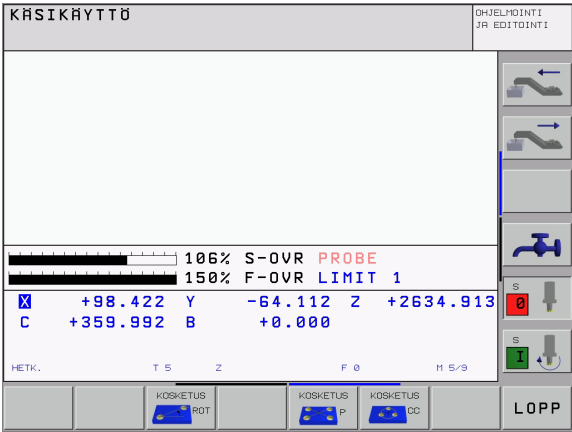
Aja sen jälkeen kosketusjärjestelmä seuraavaan reikään ja toteuta kosketukset samalla tavoin. TNC toistaa kosketukset, kunnes kaikki peruspisteen määrittämiseen tarvittavat reiät on käyty läpi.

Kosketus ympyräkauloihin

Paikoita kosketusjärjestelmä ympyräkaulan ensimmäisen kosketuspisteen lähelle. Valitse kosketussuunta ohjelmanäppäimen avulla, toteuta kosketusliike ulkoisella käynnistyspainikkeella. Suorita tämä toimenpide yhteensä neljä kertaa.

Yleiskuvaus

Työkierto	Ohjelmanäppäin
Peruskääntö kahden reiän avulla: TNC määrittää reikien keskipisteiden yhdysviivan ja asetusaseman (kulmaperusakseli) välisen kulman	
Peruspiste neljän reiän avulla: TNC määrittää kahden ensin kosketetun ja kahden viimeksi kosketetun reiän yhdysviivojen leikkauspisteen. Tee kosketukset ristiin (kuten ohjelmanäppäin esittää), koska muuten TNC laskee väärän peruspisteen.	
Ympyrän keskipiste kolmen reiän avulla: TNC määrittää ympyräradan, jolla kaikki kolme reikää sijaitsevat, ja laskee tälle ympyrälle keskipisteen.	



2.5 Työkappaleen mittaus 3D-kosketusjärjestelmällä

Johdanto

Käsiikäyttävällä ja elektronisen käsipyörän käyttötavalla voit käyttää kosketusjärjestelmää myös työkappaleen yksinkertaisiin mittaustoimenpiteisiin. Monimutkaisia mittaustehtäviä varten on käytettävissä lukuisia ohjelmoitavia kosketustyökiertoja (Katso „Työkappaleiden automaattinen mittaus” sivulla 91). 3D-kosketusjärjestelmällä voit määrittää:

- paikoitusaseman koordinaatit ja sitä kautta
- työkappaleen mittoja ja kulmia

Aseman koordinaattien määrittäminen suunnatulla työkappaleella



- ▶ Valitse kosketustoiminto: Paina ohjelmanäppäintä KOSKETUS AS
- ▶ Paikoita kosketusjärjestelmä kosketuspisteen läheisyyteen
- ▶ Kosketussuunnan ja samanaikainen akselin valinta, johon koordinaatit perustuvat: Valitse vastaava ohjelmanäppäin.
- ▶ Käynnistä kosketusliike: Paina ulkoista käynnistyspainiketta

TNC näyttää kosketuspisteen koordinaatteja peruspisteenä.

Nurkkapisteen koordinaattien määrittäminen koneistustasossa

Nurkkapisteen koordinaattien määrittäminen: Katso „Nurkka peruspisteeksi – eri kosketuspisteet kuin peruskäännössä”, sivu 32. TNC näyttää kosketuspisteen koordinaatteja peruspisteenä.



Työkalun mittojen määrittäminen



- ▶ Valitse kosketustoiminto: Paina ohjelmanäppäintä KOSKETUS AS
- ▶ Paikoita kosketusjärjestelmä ensimmäisen kosketuspisteen A lähelle
- ▶ Valitse kosketussuunta ohjelmanäppäimellä.
- ▶ Tee kosketus: Paina ulkoista käynnistyspainiketta
- ▶ Kirjoita paperille peruspisteenä näytettävän koordinaatin arvo (vain, jos aiemmin asetettu peruspiste säilytetään voimassa)
- ▶ Peruspiste: Syötä sisään „0”
- ▶ Lopeta dialogi: Paina näppäintä END
- ▶ Valitse uudelleen kosketustoiminto: Paina ohjelmanäppäintä KOSKETUS AS
- ▶ Paikoita kosketusjärjestelmä toisen kosketuspisteen B lähelle
- ▶ Valitse kosketussuunta ohjelmanäppäimellä: Kosketa samalla akselilla, tosin vastakkaiseen suuntaan kuin ensimmäisellä akselilla.
- ▶ Tee kosketus: Paina ulkoista käynnistyspainiketta

Näytöllä Peruspiste esitetään näiden kahden pisteen etäisyys koordinaattiakselin suunnassa.

Paikoitusnäytön asetus takaisin arvoon, joka merkittiin muistiin ennen pituusmittausta

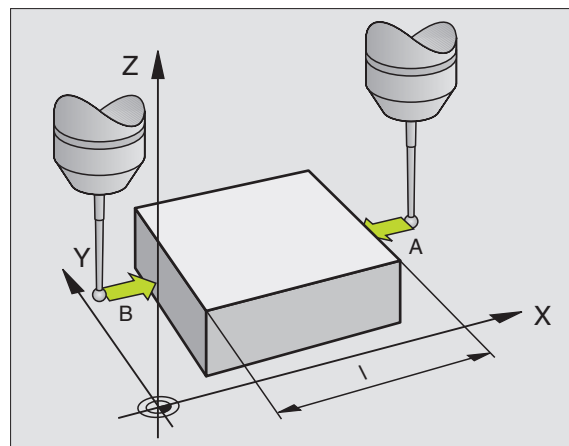
- ▶ Valitse kosketustoiminto: Paina ohjelmanäppäintä KOSKETUS AS
- ▶ Kosketa uudelleen ensimmäiseen kosketuspisteeseen
- ▶ Aseta peruspiste siihen arvoon, jonka aiemmin kirjoitit paperille.
- ▶ Lopeta dialogi: Paina näppäintä END

Kulman mittaus

3D-kosketusjärjestelmällä voidaan määrittää koneistustasossa oleva kulma. Näin voidaan mitata

- kulmaperusakselin ja työkappaleen jonkin sivun välinen kulma tai
- kahden sivun välinen kulma

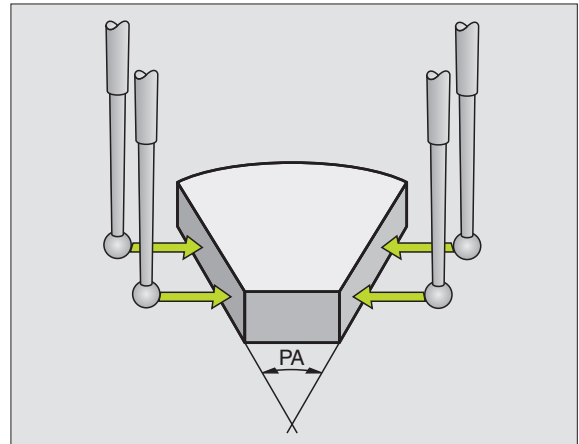
Kulman mittausarvona näytetään enintään 90°.



Kulmaperusakselin ja työkappaleen sivun välisen kulman määrittäminen

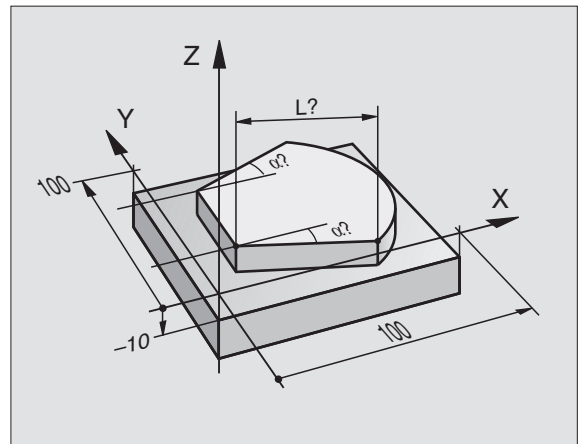


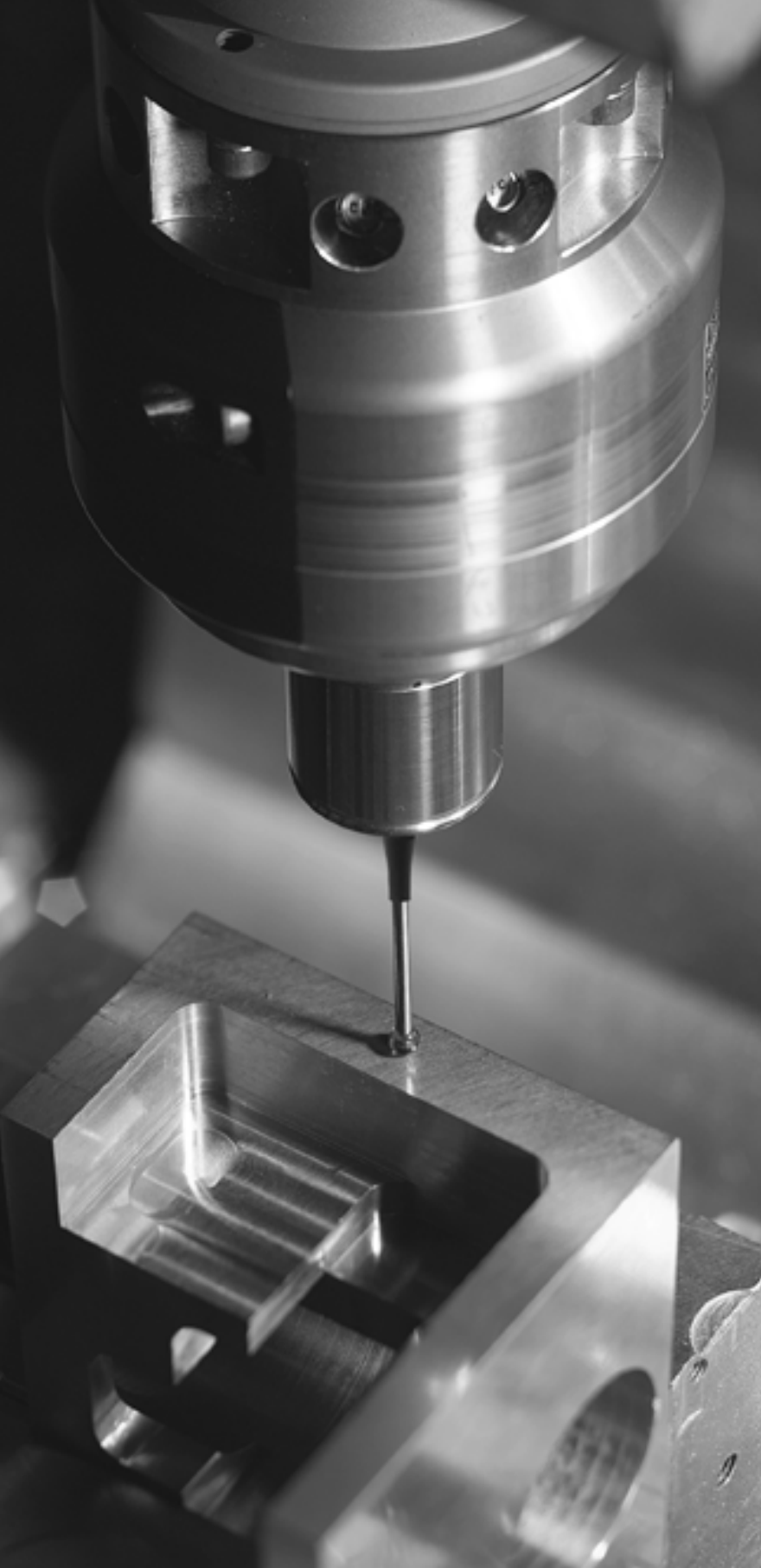
- Valitse kosketustoiminto: Paina ohjelmanäppäintä KOSKETUS KIERTO
- Kiertokulma: Kirjoita paperille näytettävä kiertokulma, mikäli haluat palauttaa aiemmin toteutetun peruskäännön takaisin voimaan.
- Suorita peruskääntö tarkastettavalla sivulla (Katso „Työkappaleen vinon asennon kompensointi” sivulla 29)
- Ota kääntökulman näyttöarvoksi kulmaperusakselin ja työkappaleen sivun välinen kulma ohjelmanäppäimellä KOSKETUS KIERTO
- Kumoa peruskääntö tai palauta takaisin voimaan aiemmin voimassa ollut peruskääntö
- Aseta peruskääntö siihen arvoon, jonka aiemmin kirjoitit paperille.



Työkappaleen kahden sivun välisen kulman määrittäminen

- Valitse kosketustoiminto: Paina ohjelmanäppäintä KOSKETUS KIERTO
- Kiertokulma: Kirjoita paperille näytettävä kiertokulma, mikäli haluat myöhemmässä vaiheessa palauttaa aiemmin toteutetun peruskäännön arvon takaisin voimaan.
- Suorita peruskääntö ensimmäiselle sivulle (Katso „Työkappaleen vinon asennon kompensointi” sivulla 29)
- Kosketa toiseen sivun samalla tavoin kuin peruskäännössä, aseta tähän kulman arvoksi 0!
- Ota kiertokulman näytölle työkappaleen kahden sivun välinen kulma PA ohjelmanäppäimen KOSKETUS KIERTOavulla
- Kumoa peruskääntö tai palauta takaisin voimaan aiemmin voimassa ollut peruskääntö: Aseta peruskääntö siihen arvoon, jonka aiemmin kirjoitit paperille.





3

**Kosketusjärjestelmän
työkierrot automaattiselle
työkappaleen valvonnalle**



3.1 Työkappaleen vinon asennon automaattinen määrittäminen

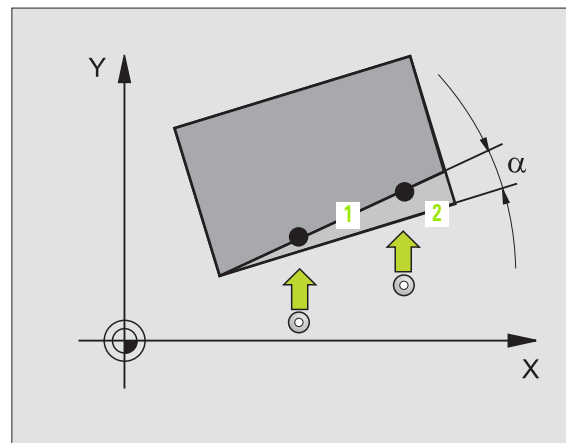
Yleiskuvaus

TNC sisältää viisi työkiertoa, joilla voidaan määrittää työkappaleen vino asento ja kompensoida se. Lisäksi peruskääntö voidaan uudelleenasettaa työkierrolla 404:

Työkierto	Ohjelmanäppäin
400 PERUSKÄÄNTÖ Automaattinen luonti kahden pisteen avulla, kompensatio peruskääntötoiminnon avulla	400 
401 ROT 2 REIKÄÄ Automaattinen luonti kahden reiän avulla, kompensatio peruskääntötoiminnon avulla	401 
402 ROT 2 KAULAA Automaattinen luonti kahden kaulan avulla, kompensatio peruskääntötoiminnon avulla	402 
403 ROT KIERTOAKSELIN AVULLA Automaattinen luonti kahden pisteen avulla, kompensatio peruskääntötoiminnon avulla	403 
405 ROT C-AKSELIN AVULLA Automaattinen reiän keskipisteen ja positiivisen Y-akselin välisen kulman siirtymä, kompensatio pöydän kierron avulla	405 
404 PERUSKÄÄNNÖN ASETUS Mielivaltaisen peruskäännön asetus	404 

Kosketustyökiertojen yhteneväisyydet työkappaleen vinon asennon määrittämisen kanssa

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



PERUSKÄÄNTÖ (Kosketustyökierto 400, DIN/ISO: G400)

Kosketustyökierto 400 määrittää työkappaleen vinon asennon mittaamalla kaksi pistettä, joiden tulee sijaita suoralla. Peruskääntötoiminnon avulla TNC kompensoi mittausarvon (Katso myös „Työkappaleen vinon asennon kompensointi” sivulla 29).

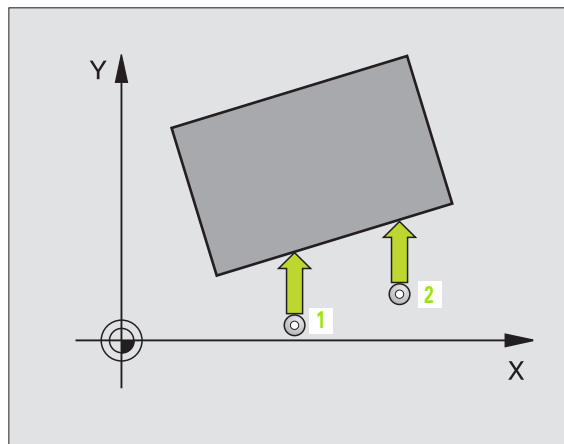
- 1 TNC paikoittaa kosketusjärjestelmän pikasyöttönopeudella (arvo parametrissa MP6150 tai MP6361) ja paikoituslogiikalla (Katso „Kosketusjärjestelmän työkiertojen suoritus” sivulla 19) ohjelmoituun kosketuspisteeseen **1**. Samalla TNC siirtää kosketuspäätä varmuusetaisyyden verran määriteltyä liikesuuntaa vastaan
- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisään syötettyyn mittauskorkeuteen ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla (MP6120 tai MP6360)
- 3 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa seuraavaan kosketuspisteeseen **2** ja toteuttaa toisen kosketusliikkeen
- 4 TNC paikoittaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeuteen ja toteuttaa peruskäännön



Huomioi ennen ohjelmointia

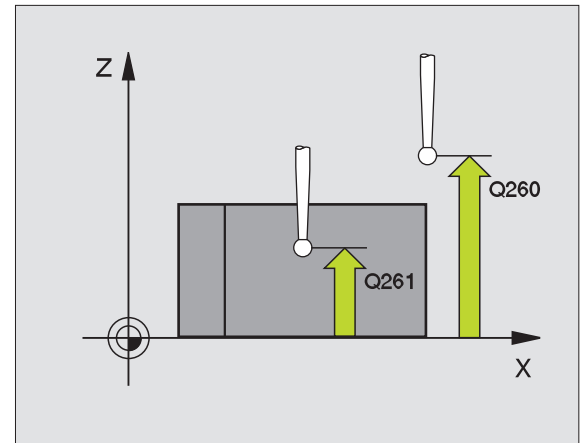
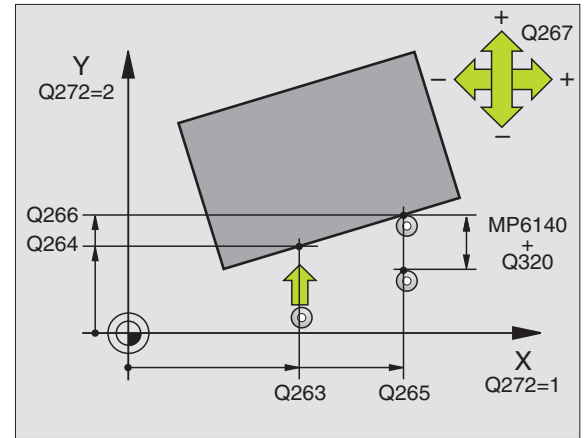
Ennen työkierron määrittelyä on ohjelmoitava työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.

TNC uudelleenasettaa aktiivisen peruskäännön työkierron alussa.





- ▶ **1. Mittauspiste 1. akselilla Q263 (absoluuttinen):**
Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason pääakselilla
- ▶ **1. Mittauspiste 2. akselilla Q264 (absoluuttinen):**
Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason sivuakselilla
- ▶ **2. Mittauspiste 1. akselilla Q265 (absoluuttinen):**
Toisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason pääakselilla
- ▶ **2. Mittauspiste 2. akselilla Q266 (absoluuttinen):**
Toisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason sivuakselilla
- ▶ **Mittausakseli Q272:** Sen koneistustason akseli, jossa mittaus suoritetaan:
1: Pääakseli = Mittausakseli
2: Sivuaakseli = Mittausakseli
- ▶ **Liikesuunta 1 Q267:** Suunta, jonka mukaan kosketusjärjestelmän tulee ajaa työkappaleeseen:
-1: Liikesuunta negatiivinen
+1: Liikesuunta positiivinen
- ▶ **Mittauskorkeus kosketusakselilla Q261 (absoluuttinen):** Kosketusjärjestelmän kuulan keskipisteen (=kosketuspiste) koordinaatti, jolla mittauksen tulee tapahtua
- ▶ **Varmuusetäisyys Q320 (inkrementaalinen):**
Mittauspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. Q320 lisää parametriaarvoon MP6140.
- ▶ **Varmuuskorkeus Q260 (absoluuttinen):**
Kosketusakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys
- ▶ **Ajo varmuuskorkeudelle Q301:** Asetus, joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan mittauspisteiden välillä:
0: Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella
1: Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella
- ▶ **Peruskäännön esiasetus Q307 (absoluuttinen):** Jos mitattavan vinon asennon tulee perustua pääakselin asemesta haluttuun suoraan, syötä sisään perussuoran kulma. Tällöin TNC määrittää peruskäännöksi mitattavan arvon ja referenssisuoran kulman välisen eron.
- ▶ **Esiasetusnumero taulukossa Q305:** Syötä sen esiasetustaulukon numero, johon TNC:n tulee tallentaa määritetyn peruskäännön koordinaatit. Sisäänsyötöllä Q305=0 TNC tallentaa määritetyn peruskäännön ROT-valikolle käsikäyttötavalla



Esimerkki: NC-lauseet

5 TCH PROBE 400 PERUSKÄÄNTÖ	
Q263=+10	;1. AKSELIN 1. PISTE
Q264=+3,5	;2. AKSELIN 1. PISTE
Q265=+25	;1. AKSELIN 2. PISTE
Q266=+2	;2. AKSELIN 2. PISTE
Q272=2	;MITTAUSAKSELI
Q267=+1	;LIIKESUUNTA
Q261=-5	;MITTAUSKORK.
Q320=0	;VARMUSETÄIS.
Q260=+20	;VARMUUSKORKEUS
Q301=0	;AJO VARMUUSKORKEUDELLA
Q307=0	;PERUSK. ESIASET.
Q305=0	;NO. TAULUKOSSA



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

Kosketustyökierto 401 mittaa kahden reiän keskipisteet. Sen jälkeen TNC laskee koneistustason pääakselin ja reikien keskipisteiden yhdyssuoran välisen kulman. Peruskääntötoiminnon avulla TNC kompensoi mittauseron (Katso myös „Työkappaleen vinon asennon kompensointi” sivulla 29).

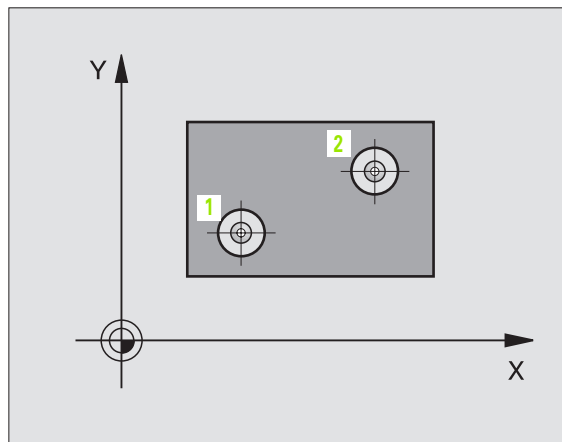
- 1 TNC paikoittaa kosketusjärjestelmän pikasyöttönopeudella (arvo parametrissa MP6150 tai MP6361) ja paikoituslogiikalla (Katso „Kosketusjärjestelmän työkiertojen suoritus” sivulla 19) ohjelmoituun ensimmäisen reiän keskipisteeseen **1**.
- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisään syötettyyn mittauskorkeuteen ja määrittää ensimmäisen reiän keskipisteen neljän kosketuksen avulla.
- 3 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa takaisin varmuuskorkeuteen ja paikoittuu ohjelmoituun toisen reiän keskipisteeseen **2**.
- 4 TNC ajaa sisään syötettyyn mittauskorkeuteen ja määrittää toisen reiän keskipisteen neljän kosketuksen avulla.
- 5 Sen jälkeen TNC ajaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeuteen ja toteuttaa peruskäännön.



Huomioi ennen ohjelmointia

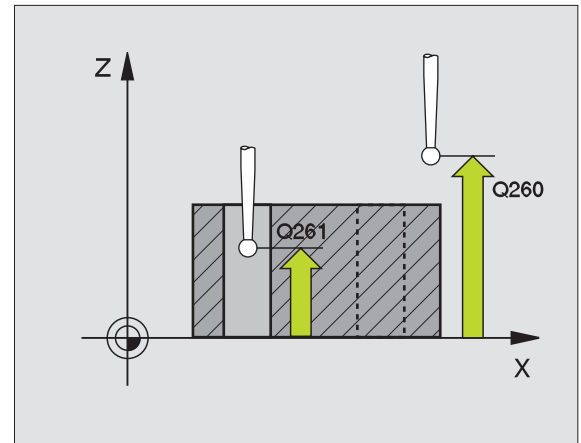
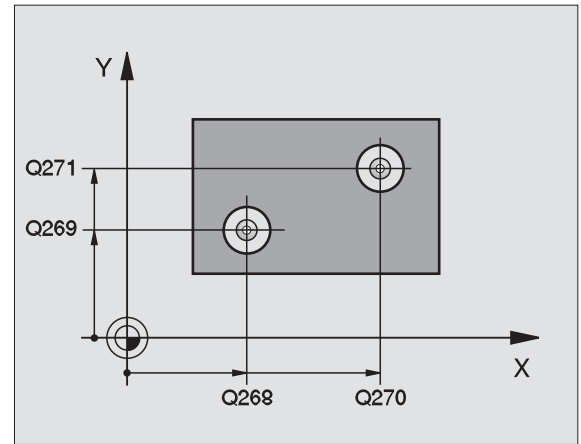
Ennen työkierron määrittelyä on ohjelmoitava työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.

TNC uudelleenasettaa aktiivisen peruskäännön työkierron alussa.





- ▶ **1. Porausreikä: 1. akselin keskipiste** Q268 (absoluuttinen): Ensimmäisen reiän keskipiste koneistustason pääakselilla
- ▶ **1. Porausreikä: 2. akselin keskipiste** Q269 (absoluuttinen): Ensimmäisen reiän keskipiste koneistustason sivuakselilla
- ▶ **2. Porausreikä: 1. akselin keskipiste** Q270 (absoluuttinen): Toisen reiän keskipiste koneistustason pääakselilla
- ▶ **2. Porausreikä: 2. akselin keskipiste** Q271 (absoluuttinen): Toisen reiän keskipiste koneistustason sivuakselilla
- ▶ **Mittauskorkeus kosketusakselilla** Q261 (absoluuttinen): Kosketusjärjestelmän kuulan keskipisteen (=kosketuspiste) koordinaatti, jolla mittauksen tulee tapahtua
- ▶ **Varmuuskorkeus** Q260 (absoluuttinen): Kosketusakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys
- ▶ **Peruskäännön esiasetus** Q307 (absoluuttinen): Jos mitattavan vinon asennon tulee perustua pääakselin asemesta haluttuun suoraan, syötä sisään perussuoran kulma. Tällöin TNC määrittää peruskäännöksi mitattavan arvon ja referenssisuoran kulman välisen eron.
- ▶ **Esiasetusnumero taulukossa** Q305: Syötä sen esiasetustaulukon numero, johon TNC:n tulee tallentaa määritetyn peruskäännön koordinaatit. Sisäänsyötöllä Q305=0 TNC tallentaa määritetyn peruskäännön ROT-valikolle käsikäyttötavalla



Esimerkki: NC-lauseet

5 TCH PROBE 401 ROT 2 REIKÄÄ	
Q268=-37	;1. AKSELIN 1. KESKIP.
Q269=+12	;2. AKSELIN 1. PISTE
Q269=+12	;1. AKSELIN 2. KESKIP
Q271=+20	;2. MITTE 2. ACHSE
Q261=-5	;MITTAUSKORK.
Q260=+20	;VARMUUSKORKEUS
Q307=0	;PERUSK. ESIASET.
Q305=0	;NO. TAULUKOSSA



PERUSKÄÄNTÖ kahden kaulan avulla (Kosketustyökierto 402, DIN/ISO: G402)

Kosketustyökierto 402 mittaa kahden kaulan keskipisteet. Sen jälkeen TNC laskee koneistustason pääakselin ja kaulojen keskipisteiden yhdyssuoran välisen kulman. Peruskääntötoiminnon avulla TNC kompensoi mittausravon (Katso myös „Työkappaleen vinon asennon kompensointi” sivulla 29).

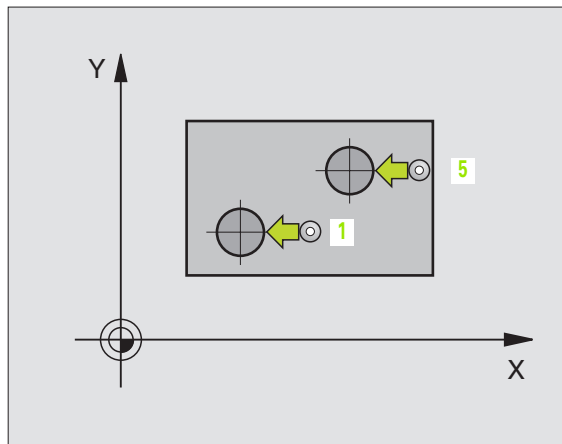
- 1 TNC paikoittaa kosketusjärjestelmän pikasyöttönopeudella (arvo parametrissa MP6150 tai MP6361) ja paikoituslogiikalla (Katso „Kosketusjärjestelmän työkiertojen suoritus” sivulla 19) ensimmäisen kaulan ohjelmoituun kosketuspisteeseen **1**
- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisään syötettyyn **mittauskorkeuteen 1** ja määrittää ensimmäisen kaulan 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 TNC ajaa sisään syötettyyn **mittauskorkeuteen 2** ja määrittää toisen kaulan keskipisteen neljän kosketuksen avulla
- 5 Sen jälkeen TNC ajaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeuteen ja toteuttaa peruskäännön



Huomioi ennen ohjelmointia

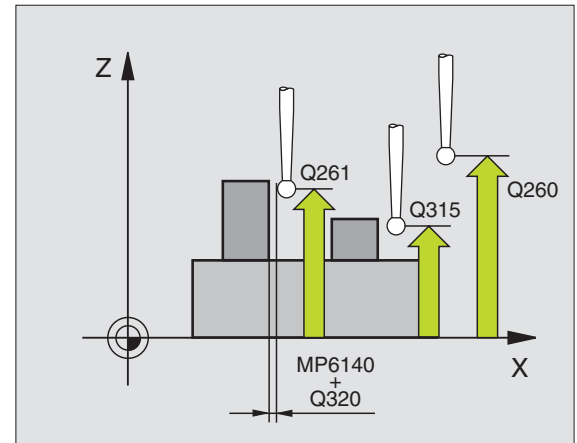
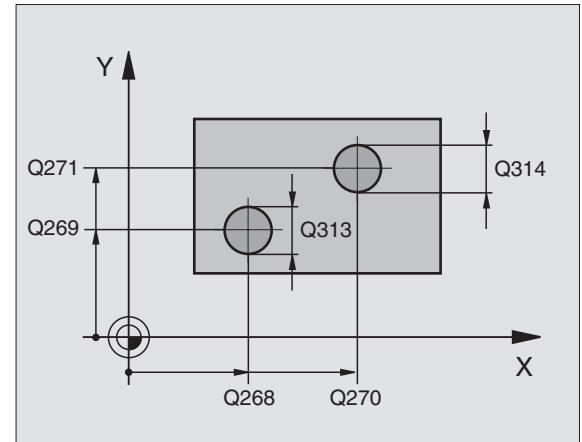
Ennen työkierron määrittelyä on ohjelmoitava työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.

TNC uudelleenasettaa aktiivisen peruskäännön työkierron alussa.





- ▶ **1. Kaula: 1. akselin keskipiste** (absoluuttinen): Ensimmäisen kaulan keskipiste koneistustason pääakselilla
- ▶ **1. Kaula: 2. akselin keskipiste** Q269 (absoluuttinen): Ensimmäisen kaulan keskipiste koneistustason sivuakselilla
- ▶ **Kaulan 1 halkaisija** Q313: 1. kaulan likimääräinen halkaisija Syötä sisään mieluummin liian suuri kuin liian pieni arvo.
- ▶ **Kaulan 1 mittauskorkeus kosketusakselilla** Q261 (absoluuttinen): Kuulan keskipisteen (=kosketuspiste) koordinaatti kosketusakselilla, jolla kaulan 1 mittauksen tulee tapahtua
- ▶ **2. Kaula: 1. akselin keskipiste** Q270 (absoluuttinen): Toisen kaulan keskipiste koneistustason pääakselilla
- ▶ **2. Kaula: 2. akselin keskipiste** Q271 (absoluuttinen): Toisen kaulan keskipiste koneistustason sivuakselilla
- ▶ **Kaulan 2 halkaisija** Q314: 2. kaulan likimääräinen halkaisija Syötä sisään mieluummin liian suuri kuin liian pieni arvo.
- ▶ **Kaulan 2 mittauskorkeus kosketusakselilla** Q315 (absoluuttinen): Kuulan keskipisteen (=kosketuspiste) koordinaatti kosketusakselilla, jolla kaulan 2 mittauksen tulee tapahtua
- ▶ **Varmuusetäisyys** Q320 (inkrementaalinen): Mittauspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. Q320 lisätään parametriaarvoon MP6140.
- ▶ **Varmuuskorkeus** Q260 (absoluuttinen): Kosketusakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys



- **Ajo varmuuskorkeudelle** Q301: Asetus, joka määrittää kosketusjärjestelmän liiketavan mittauspisteiden välillä:
0: Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella
1: Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella
- **Peruskäännön esiasetus** Q307 (absoluuttinen): Jos mitattavan vinon asennon tulee perustua pääakselin asemesta haluttuun suoraan, syötä sisään perussuoran kulma. Tällöin TNC määrittää peruskäännöksi mitattavan arvon ja referenssisuoran kulman välisen eron.
- **Esiasetusnumero taulukossa** Q305: Syötä sen esiasetustaulukon numero, johon TNC:n tulee tallentaa määritetyn peruskäännön koordinaatit. Sisäänsyötöllä Q305=0 TNC tallentaa määritetyn peruskäännön ROT-valikolle käsikäyttötavalla

Esimerkki: NC-lauseet

5	TCH	PROBE	402	ROT	2	KAULAA
Q268=-37						;1. AKSELIN 1. KESKIP.
Q269=+12						;2. AKSELIN 1. PISTE
Q313=60						;KAULAN HALKAISIJA 1
Q261=-5						;MITTAUSKORK. 1
Q269=+12						;1. AKSELIN 2. KESKIP
Q271=+20						;2. MITTE 2. ACHSE
Q314=60						;KAULAN HALKAISIJA 2
Q215=-5						;MITTAUSKORK. 2
Q320=0						;VARMUUSETÄIS.
Q260=+20						;VARMUUSKORKEUS
Q301=0						;AJO VARMUUSKORKEUDELLA
Q307=0						;PERUSK. ESIASET.
Q305=0						;NO. TAULUKOSSA



PERUSKÄÄNNÖN kompensointi kiertoakselin avulla (kosketustyökierto 403, DIN/ISO: G403)

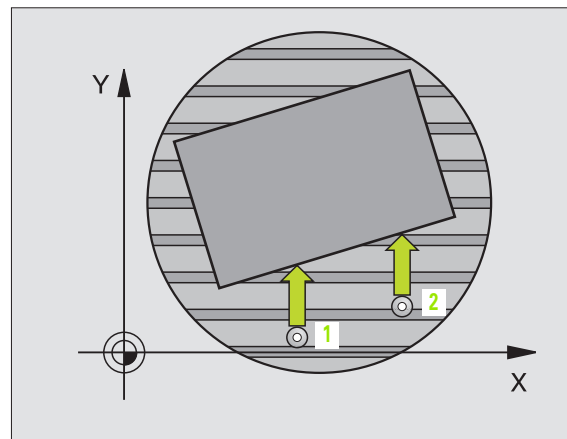
Kosketustyökierto 403 määrittää työkappaleen vinon asennon mittaamalla kaksi pistettä, joiden tulee sijaita suoralla. TNC kompensoi työkappaleen vinon asennon kiertämällä A-, B- tai C-akselia. Työkappale saa olla kiinnitetty pyöröpöytään miten tahansa.

- 1 TNC paikoittaa kosketusjärjestelmän pikasyöttönopeudella (arvo parametrissa MP6150 tai MP6361) ja paikoituslogiikalla (Katso „Kosketusjärjestelmän työkiertojen suoritus” sivulla 19) ohjelmoituun kosketuspisteeseen **1**. Samalla TNC siirtää kosketuspäätä varmuusetaisyyden verran määriteltyä liikesuuntaa vastaan
- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisään syötettyyn mittauskorkeuteen ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla (MP6120 tai MP6360)
- 3 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa seuraavaan kosketuspisteeseen **2** ja toteuttaa toisen kosketusliikkeen
- 4 TNC paikoittaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeuteen ja siirtää työkierrossa määriteltyä kiertoakselia mittausarvon verran. Valinnaisesti voit suuntauksen jälkeen asettaa näytön arvoon 0



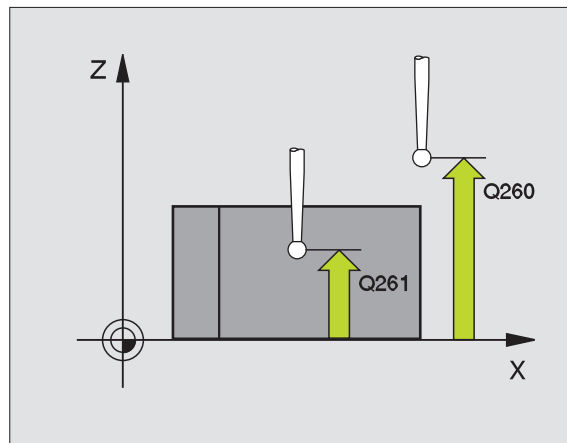
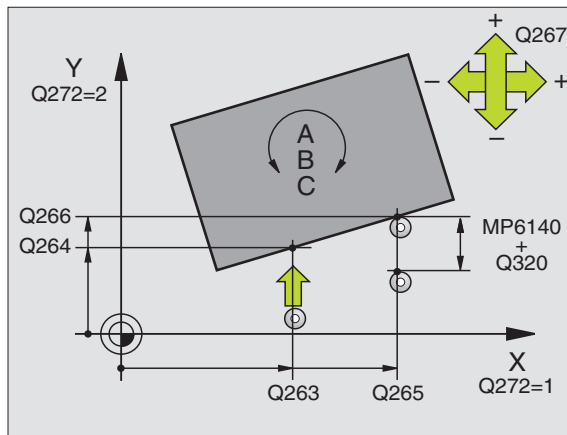
Huomioi ennen ohjelmointia

Ennen työkierron määrittelyä on ohjelmoitava työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.





- **1. Mittauspiste 1. akselilla Q263 (absoluuttinen):**
Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason pääakselilla
- **1. Mittauspiste 2. akselilla Q264 (absoluuttinen):**
Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason sivuakselilla
- **2. Mittauspiste 1. akselilla Q265 (absoluuttinen):**
Toisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason pääakselilla
- **2. Mittauspiste 2. akselilla Q266 (absoluuttinen):**
Toisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason sivuakselilla
- **Mittausakseli Q272:** Akseli, jossa mittaus suoritetaan:
 - 1: Pääakseli = Mittausakseli
 - 2: Sivuaakseli = Mittausakseli
 - 3: Kosketusjärjestelmän akseli = Mittausakseli
- **Liikesuunta 1 Q267:** Suunta, jonka mukaan kosketusjärjestelmän tulee ajaa työkappaleeseen:
 - 1: Liikesuunta negatiivinen
 - +1: Liikesuunta positiivinen
- **Mittauskorkeus kosketusakselilla Q261 (absoluuttinen):** Kosketusjärjestelmän kuulan keskipisteen (=kosketuspiste) koordinaatti, jolla mittauksen tulee tapahtua
- **Varmuusetäisyys Q320 (inkrementaalinen):** Mittauspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. Q320 lisätään parametriarvoon MP6140.
- **Varmuuskorkeus Q260 (absoluuttinen):** Kosketusakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys



- ▶ **Ajo varmuuskorkeudelle** Q301: Asetus, joka määrittää kosketusjärjestelmän liiketavan mittauspisteiden välillä:
0: Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella
1: Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella
- ▶ **Akseli tasausliikettä varten** Q312: Asetus, joka määrittää kiertoakselin, jonka avulla TNC:n tulee kompensoida vino asema:
4: Vinon asennon kompensointi kiertoakselilla A
5: Vinon asennon kompensointi kiertoakselilla B
6: Vinon asennon kompensointi kiertoakselilla C
- ▶ **Asetus nollaan suuntauksen jälkeen** Q337: Asetus, tuleeko TNC:n asettaa suunnatun kiertoakselin arvoksi 0:
0: Ei kiertoakselin näytön asetusta nollaan suuntauksen jälkeen
1: Kiertoakselin näytön asetus nollaan suuntauksen jälkeen
- ▶ **Numero taulukossa** Q305: Syötä numero siihen esiasetus-/nollapistetaulukkoon, jossa TNC:n tulee nollata kiertoakseli. Vaikuttaa vain, jos Q337 = 1
- ▶ **Mittausarvojen lähetys (0,1)** Q303: Määrittele, tuleeko määritetty peruskääntö tallentaa nollapistetaulukkoon vai esiasetustaulukkoon:
0: Kirjoita määritetty peruskääntö nollapistesiirroksi aktiiviseen nollapistetaulukkoon. Perusjärjestelmänä on aktiivinen työkappaleen koordinaatisto
1: Kirjoita määritetty peruskääntö esiasetustaulukkoon. Perusjärjestelmänä on koneen koordinaatisto (REF-järjestelmä).
- ▶ **Peruskulma ?(0=pääakseli)** Q380: Kulma, jonka mukaan TNC:n tulee suunnata kosketettu suora. Vaikuttaa vain, jos kiertoakseli = C on valittuna (Q312 = 6)

Esimerkki: NC-lauseet

5 TCH PROBE 403 ROT C-AKSELILLA	
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	;MITTAUSKORK.
Q320=0	;VARMUUSETÄIS.
Q260=+20	;VARMUUSKORKEUS
Q301=0	;AJO VARMUUSKORKEUDELLE
Q312=6	;KOMPENS.AKSELI
Q337=0	;NOLLA-ASETUS
Q305=1	;NO. TAULUKOSSA
Q303=+1	;MITT.ARNON LUOVUTUS
Q380=+90	;PERUSKULMA

PERUSKÄÄNTÖ (kosketustyökierto 404, DIN/ISO: G404)

Kosketusjärjestelmän työkierrolla 404 voidaan asettaa haluttu peruskääntö automaattisesti ohjelmanajon aikana. Sitä tulee käyttää ensisijaisesti silloin, kun aiemmin suoritettu peruskääntö halutaan asettaa uudelleen.



- **Peruskäännön esiasetus:** Kulman arvo, jolla peruskäännön asetus tulee tehdä

Esimerkki: NC-lauseet

5 TCH PROBE 404 PERUSKÄÄNTÖ

307=+0 ;PERUSK. ESIASETUS



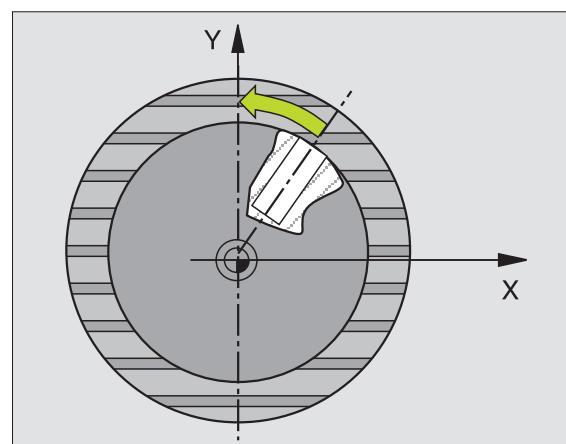
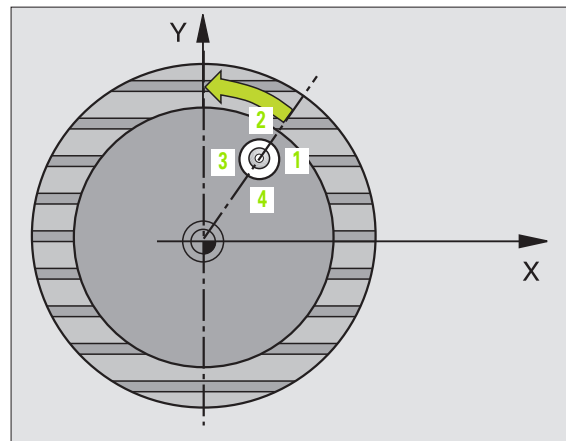
Työkappaleen vinon asennon korjaus C-akselin avulla (Kosketustyökierto 405, DIN/ISO: G405)

Kosketustyökierrolla 405 mitataan

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

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

- 1 TNC paikoittaa kosketusjärjestelmän pikasyöttönopeudella (arvo parametrissa MP6150 tai MP6361) ja paikoituslogiikalla (Katso „Kosketusjärjestelmän työkiertojen suoritus” sivulla 19) kosketuspisteeseen **1**. TNC laskee kosketuspisteet työkierron määrittelytiedoista ja varmuusetaisyyden parametrissa MP6140
- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisään syötettyyn mittauskorkeuteen ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla (MP6120 tai MP6360). TNC 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 TNC paikoittaa kosketusjärjestelmän kosketuspisteeseen **3** ja sen jälkeen kosketuspisteeseen **4** ja toteuttaa sitten kolmannen tai neljännen kosketusliikkeen sekä paikoittaa kosketusjärjestelmän määritettyyn reiän keskipisteeseen
- 5 Lopuksi TNC palauttaa kosketusjärjestelmän varmuuskorkeuteen ja oikaisee työkappaleen asennon pyöröpöytää kiertämällä. Pyöröpöydän kierto tapahtuu 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





Huomioi ennen ohjelmointia

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, TNC tekee kosketuksen alkaen aina taskun keskeltä. Tällöin kosketusjärjestelmä ei aja varmuuskorkeuteen näiden neljän mittauspisteen välillä.

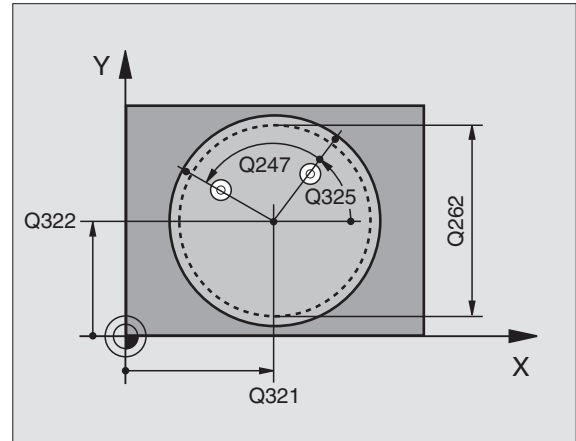
Ennen työkierron määrittelyä on ohjelmoitava työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.



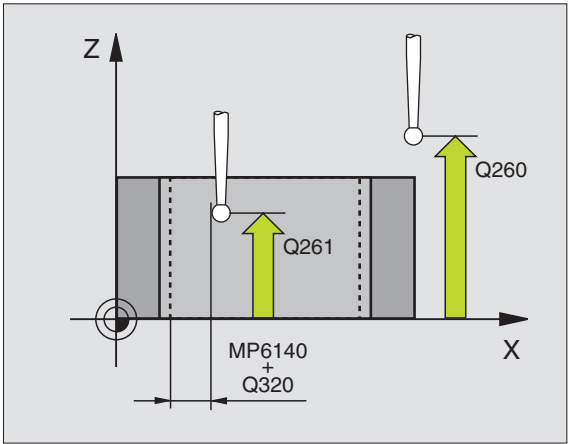
- **1. akselin keskipiste** Q321 (absoluuttinen): Reiän keskipiste koneistustason pääakselilla
- **2. akselin keskipiste** Q322 (absoluuttinen): Reiän keskipiste koneistustason sivuakselilla. Jos ohjelmoi $Q322 = 0$, tällöin TNC oikaisee reiän keskipisteen positiiviseen Y-akseliin, jos ohjelmoi parametrin $Q322$ erisuureksi kuin 0, tällöin TNC oikaisee reiän keskipisteen asetusasemaan (kulma joka on reiän keskipisteen tulos).
- **Asetushalkaisija** Q262: Ympyrätaskun (reiän) likimääräinen halkaisija. Syötä sisään mieluummin liian pieni kuin liian suuri arvo.
- **Aloituskulma** Q325 (absoluuttinen): Koneistustason pääakselin ja ensimmäisen kosketuspisteen välinen kulma
- **Kulma-askel** Q247 (inkrementaalinen): Kahden mittauspisteen välinen kulma, jossa kulmavälin etumerkki määrää kiertosuunnan (=-myötäpäivään), jonka mukaan kosketusjärjestelmä ajaa seuraavaan mittauspisteeseen. Jos mitaat ympyränkaaria täysiympyrän asemesta, käytä pienempiä kulma-askeleita kuin 90° .



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



- **Mittauskorkeus kosketusakselilla Q261** (absoluuttinen): Kosketusjärjestelmän kuulan keskipisteen (=kosketuspiste) koordinaatti, jolla mittauksen tulee tapahtua
- **Varmuusetäisyys Q320** (inkrementaalinen): Mittauspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. Q320 lisätään parametriaarvoon MP6140.
- **Varmuuskorkeus Q260** (absoluuttinen): Kosketusakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys
- **Ajo varmuuskorkeudelle Q301:** Asetus, joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan mittauspisteiden välillä:
0: Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella
1: Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella
- **Asetus nolnaan suuntauksen jälkeen Q337:** Asetus, joka määrää, tuleeko TNC:n asettaa C-akselin näyttö arvoon 0 vai täytyykö kulmasiirtymä kirjoittaa nollapistetaulukon riville C.
0: C-akselin näytön asetus arvoon 0
>0: Mitatun kulmasiirtymän kirjoitus nollapistetaulukoon etumerkillä varustettuna. Rivin numero = arvo parametrasta Q337. Jos C-siirto on jo valmiiksi syötetty sisään nollapistetaulukoon, tällöin TNC lisää mitatun kulmasiirtymän etumerkit huomioiden

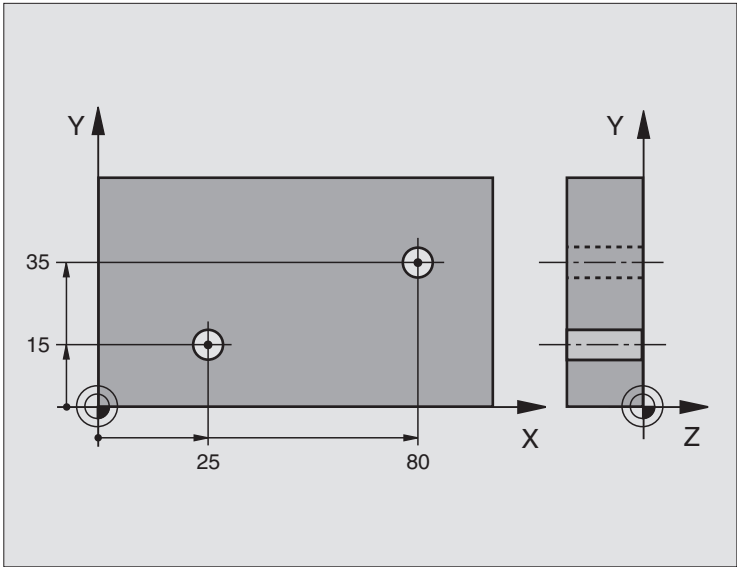


Esimerkki: NC-lauseet

5 TCH PROBE 405 ROT C-AKSELILLA	
Q321=+50	; 1. AKS. KESKIP.
Q322=+50	; 2. AKSELIN KESKIP
Q262=10	; ASETUSHALKAISIIJA
Q325=+0	; ALOITUSKULMA
Q247=90	; KULMA-ASKEL
Q261=-5	; MITTAUSKORK.
Q320=0	; VARMUUSETÄIS.
Q260=+20	; VARMUUSKORKEUS
Q301=0	; AJO VARMUUSKORKEUDELLE
Q337=0	; NOLLA-ASETUS



Esimerkki: Peruskäännön määrittys kahden reiän avulla



0 BEGIN PGM CYC401 MM	
1 TOOL CALL 0 Z	
2 TCH PROBE 401 ROT 2 REIKÄÄ	
Q268=+25 ;1. AKSELIN 1. KESKIP	1. reiän keskipiste: X-koordinaatti
Q269=+15 ;2. AKSELIN 1. KESKIP.	1. reiän keskipiste: Y-koordinaatti
Q270=+80 ;1. AKSELIN 2. KESKIP	2. reiän keskipiste: X-koordinaatti
Q271=+35 ;2. AKSELIN 2. KESKIP	2. reiän keskipiste: Y-koordinaatti
Q261=-5 ;MITTAUSKORK.	Kosketusjärjestelmän koordinaatti, jolla mittaus tapahtuu
Q260=+20 ;VARMUUSKORKEUS	Korkeus, jolla kosketusjärjestelmän akseli voi liikkua ilman törmäystä
Q307=+0 ;ESIASETUS PERUSK.	Perussuoran kulma
3 CALL PGM 35K47	Koneistusohjelman kutsu
4 END PGM CYC401 MM	



3.2 Peruspisteen automaattinen määrittäminen

Yleiskuvaus

TNC:ssä on käytettävissä kymmenen työkiertoa, joiden avulla peruspisteet voidaan määrittää automaattisesti ja käsitellä seuraavin menetelmin:

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

Työkierto	Ohjelmanäppäin
410 PERUSP SUORAK SISÄP Suorakulmion pituuden ja leveyden sisäpuolinen mittaus, suorakulmion keskipisteen asetus peruspisteeksi	
411 PERUSP SUORAK ULKOP Suorakulmion pituuden ja leveyden ulkopuolinen mittaus, suorakulmion keskipisteen asetus peruspisteeksi	
412 PERUSP YMPYRÄ SISÄP Neljän mielivaltaisen ympyränkaaren pisteen sisäpuolinen mittaus, ympyrän keskipisteen asetus peruspisteeksi	
413 PERUSP YMPYRÄ ULKOP Neljän mielivaltaisen ympyränkaaren pisteen ulkopuolinen mittaus, ympyrän keskipisteen asetus peruspisteeksi	
414 PERUSP NURKKA ULKOP Kahden suoran ulkopuolinen mittaus, leikkauspisteen asetus peruspisteeksi	
415 PERUSP NURKKA SISÄP Kahden suoran sisäpuolinen mittaus, leikkauspisteen asetus peruspisteeksi	
416 PERUSP REIKÄYMP KESKIP (2. ohjelmanäppäintaso) Kolmen mielivaltaisen reikäympyrällä olevan reiän mittaus, reikäympyrän keskipisteen asetus peruspisteeksi	
417 PERUSP KOSK.JÄRJ. AKSELI (2. ohjelmanäppäintaso) Kosketusjärjestelmän akselin mielivaltaisen aseman mittaus ja asetus peruspisteeksi	
418 PERUSP 4 REIKÄÄ (2. ohjelmanäppäintaso) Neljän reiän mittaaminen ristiin, kahden risteävän yhtymäsuoran leikkauspisteen asetus peruspisteeksi	
419 PERUSP YKSITT. AKSELI (2. ohjelmanäppäintaso) Valittavan akselin mielivaltaisen aseman mittaus ja asetus peruspisteeksi	



Kaikille kosketustyökierroille yhteiset ominaisuudet peruspisteen asetuksessa



Voit toteuttaa kosketustyökierrot 410 ... 419 myös aktivoidulla kierrolla (peruskääntö tai työkierto 10).

Peruspiste ja kosketusakseli

TNC asettaa peruspisteen koneistustason sen mukaan, mikä akseli on määritetty kosketusjärjestelmän akseliksi mittausohjelmassa:

Aktiivinen kosketusjärjestelmän akseli	Peruspisteen asetus akseleilla
Z tai W	X ja Y
Y tai V	Z ja X
X tai U	Y ja Z



Lasketun peruspisteen tallennus

Kaikilla peruspisteen asetuksen työkiertoilla voidaan sisäänsyöttöparametrin Q303 ja Q305 avulla määrittellä, kuinka TNC tallentaa lasketun peruspisteen:

- **Q305 = 0, Q303 = mielivaltainen arvo:**
TNC asettaa lasketun peruspisteen näytölle. Uusi peruspiste on heti aktiivinen
- **Q305 erisuuri kuin 0, Q303 = -1**



Tämä yhdistelmä voi toteutua, jos

- luet ohjelman sisään työkiertoilla 410...418, jotka ovat varusteena versioissa TNC 4xx.
- luet ohjelmat sisään työkiertoilla 410...418, jotka ovat varusteena vanhemmissa iTNC 530:n ohjelmistoversioissa
- työkierron määrittelyn yhteydessä ei ole nimenomaisesti määritelty mittausarvon lähetystä parametrin Q303 avulla

Tällaisissa tapauksissa TNC antaa virheilmoituksen, koska koko käsittely REF-perusteiseen nollapistetaulukkoon liittyen on muuttunut ja sinun täytyy nyt määrittellä parametrin Q303 avulla tietyn tyyppinen mittausarvojen lähetystapa.

- **Q305 erisuuri kuin 0, Q303 = 0**
TNC kirjoittaa lasketun peruspisteen aktiiviseen nollapistetaulukkoon. Perusjärjestelmänä on aktiivinen työkappaleen koordinaatisto. Parametrin Q305 arvo määrää nollapisteen numeron.
Nollapisteen aktivointi NC-ohjelmassa työkierron 7 avulla
- **Q305 erisuuri kuin 0, Q303 = 1**
TNC kirjoittaa lasketun peruspisteen esasetustaulukkoon. Perusjärjestelmänä on koneen koordinaatisto (REF-koordinaatit). Parametrin Q305 arvo määrää esiasetusnumeron. **Esiasetuksen aktivointi NC-ohjelmassa työkierron 247 avulla**

PERUSPISTE SUORAKULMION ULKOPUOLINEN (kosketustyökierto 410, DIN/ISO: G410)

Kosketustyökierto 410 määrittää suorakulmataskun keskipisteen ja asettaa sen peruspisteeksi. Valinnaisesti TNC voi kirjoittaa keskipisteen myös nollapiste- tai esiasetustaulukkoon.

- 1 TNC paikoittaa kosketusjärjestelmän pikasyöttönopeudella (arvo parametrissa MP6150 tai MP6361) ja paikoituslogiikalla (Katso „Kosketusjärjestelmän työkiertojen suoritus” sivulla 19) kosketuspisteeseen **1**. TNC laskee kosketuspisteet työkierron määrittelytiedoista ja varmuusetäisyyden parametrissa MP6140
- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisään syötettyyn mittauskorkeuteen ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla (MP6120 tai MP6360)
- 3 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa akselin suuntaisesti joko mittauskorkeudella tai varmuuskorkeudella seuraavaan kosketuspisteeseen **2** ja jatkaa siitä edelleen toiseen kosketusliikkeeseen
- 4 TNC paikoittaa kosketusjärjestelmän kosketuspisteeseen **3** ja sen jälkeen kosketuspisteeseen **4** ja toteuttaa sitten kolmannen tai neljännen kosketusliikkeen
- 5 Lopuksi TNC paikoittaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeuteen ja käsittelee määritetyn peruspisteen riippuen työkiertoparametreista Q303 ja Q305 (Katso „Lasketun peruspisteen tallennus” sivulla 58)
- 6 Tarvittaessa TNC määrittää vielä sen jälkeen kosketusakselin peruspisteen erillisellä kosketusliikkeellä

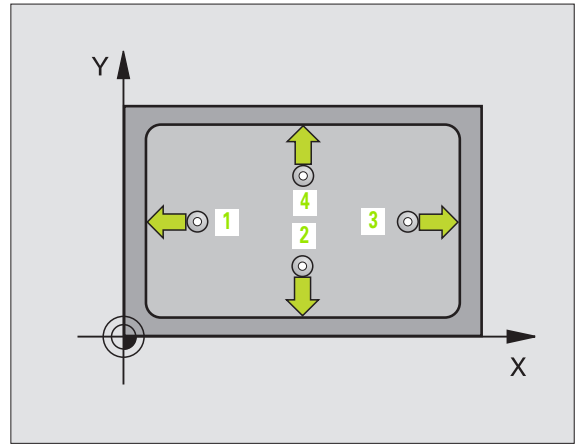


Huomioi ennen ohjelmointia

Välttääksesi kosketusjärjestelmän ja työkappaleen välisen törmäyksen määrittele taskun ensimmäisen ja toisen sivun pituudet mieluummin liian **pieneksi** kuin liian suureksi.

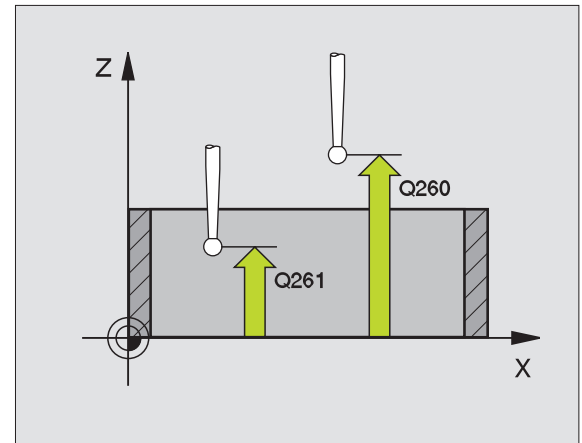
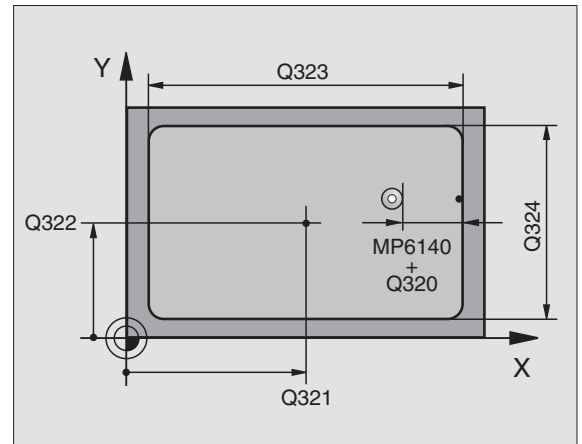
Jos taskun mitta ja varmuusetäisyys eivät mahdollista esipaikoitusta kosketuspisteen lähelle, TNC tekee kosketuksen alkaen aina taskun keskeltä. Tällöin kosketusjärjestelmä ei aja varmuuskorkeuteen näiden neljän mittauspisteen välillä.

Ennen työkierron määrittelyä on ohjelmoitava työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.





- ▶ **1. akselin keskipiste Q321 (absoluuttinen):** Taskun keskipiste koneistustason pääakselilla
- ▶ **2. akselin keskipiste Q322 (absoluuttinen):** Taskun keskipiste koneistustason sivuakselilla
- ▶ **1. Sivun pituus Q323 (inkrementaalinen):** Taskun pituus, koneistustason pääakselin suuntainen
- ▶ **2. Sivun pituus Q324 (inkrementaalinen):** Taskun pituus, koneistustason sivuakselin suuntainen
- ▶ **Mittauskorkeus kosketusakselilla Q261 (absoluuttinen):** Kosketusjärjestelmän kuulan keskipisteen (=kosketuspiste) koordinaatti, jolla mittauksen tulee tapahtua
- ▶ **Varmuusetäisyys Q320 (inkrementaalinen):** Mittauspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. Q320 lisätään parametriarvoon MP6140.
- ▶ **Varmuuskorkeus Q260 (absoluuttinen):** Kosketusakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys
- ▶ **Ajo varmuuskorkeudelle Q301:** Asetus, joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan mittauspisteiden välillä:
0: Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella
1: Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella
- ▶ **Nollapistenumero taulukossa Q305:** Syötä sen nollapiste-/esiasetustaulukon numero, johon TNC:n tulee tallentaa taskun keskipisteen koordinaatit. Parametriasetuksella Q305=0 muuttaa TNC näytön automaattisesti niin, että uusi peruspiste on taskun keskellä.
- ▶ **Pääakselin uusi peruspiste Q331 (absoluuttinen):** Pääakselin koordinaatti, johon TNC:n tulee asettaa määritetty taskun keskipiste. Perusasetus = 0
- ▶ **Sivuakselin uusi peruspiste Q332 (absoluuttinen):** Sivuaakselin koordinaatti, johon TNC:n tulee asettaa määritetty taskun keskipiste. Perusasetus = 0



- **Mittausarvojen lähetys (0,1)** Q303: Määrittele, tuleeko määritetty peruspiste tallentaa nollapistetaulukkoon vai esiasetustaulukkoon:
-1: Älä käytä! TNC syöttää sisään, jos vanhat ohjelmat on luettu sisään (Katso „Lasketun peruspisteen tallennus” sivulla 58)
0: Määritetyn peruspisteen kirjoitus aktiiviseen nollapistetaulukkoon. Perusjärjestelmänä on aktiivinen työkappaleen koordinaatisto
1: Määritetyn peruspisteen kirjoitus esiasetustaulukkoon. Perusjärjestelmänä on koneen koordinaatisto (REF-järjestelmä).
- **Kosketus kosk.akselilla** Q381: Määrittele, tuleeko TNC:n asettaa myös peruspiste kosketusakselilla:
0: Ei peruspisteen asetusta kosketusjärjestelmän akselilla
1: Peruspisteen asetus kosketusjärjestelmän akselilla
- **Kosketus kosk.akselilla: 1. akselin 1. koordinaatti** Q382 (absoluuttinen): Koneistustason pääakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos Q381 = 1
- **Kosketus kosk.akselilla: 2. akselin 2. koordinaatti** Q383 (absoluuttinen): Koneistustason sivuakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos Q381 = 1
- **Kosketus kosk.akselilla: 3. akselin 3. koordinaatti** Q384 (absoluuttinen): Kosketusakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos Q381 = 1
- **Kosketusakselin uusi peruspiste** Q333 (absoluuttinen): Kosketusjärjestelmän koordinaatti, johon TNC:n tulee asettaa peruspiste. Perusasetus = 0

Esimerkki: NC-lauseet

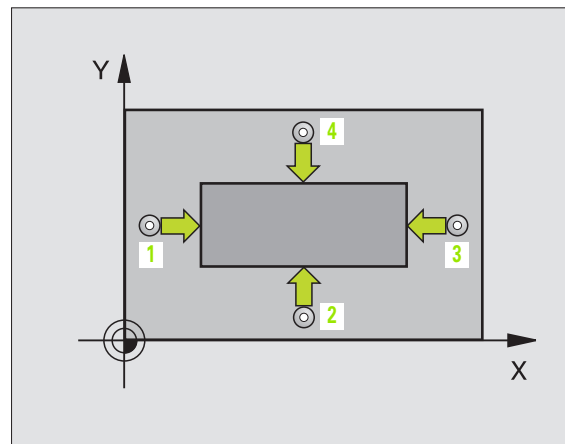
5 TCH PROBE	410 PERUSP. SUORAK. SISÄP.
Q321=+50	;1. AKS. KESKIP.
Q322=+50	;2. AKSELIN KESKIP
Q323=60	;1. SIVUN PITUUS
Q324=20	;2. SIVUN PITUUS
Q261=-5	;MITTAUSKORK.
Q320=0	;VARMUUSETÄIS.
Q260=+20	;VARMUUSKORKEUS
Q301=0	;AJO VARMUUSKORKEUDELL
Q305=10	;NO. TAULUKOSSA
Q331=+0	;PERUSPISTE
Q332=+0	;PERUSPISTE
Q303=+1	;MITT.ARNON LUOVUTUS
Q381=1	;KOSK.AKSELIN KOSKETUS
Q382=+85	;1. KOORD. KOSK.ASKELILLE
Q383=+50	;2. KOORD. KOSK.ASKELILLE
Q384=+0	;3. KOORD. KOSK.ASKELILLE
Q333=+1	;PERUSPISTE



PERUSPISTE SUORAKULMION ULKOPUOLINEN (kosketustyökierto 411, DIN/ISO: G411)

Kosketustyökierto 411 määrittää suorakulmakaulan keskipisteen ja asettaa sen peruspisteeksi. Valinnaisesti TNC voi kirjoittaa keskipisteen myös nollopiste- tai esiasetustaulukkuun.

- 1 TNC paikoittaa kosketusjärjestelmän pikasyöttönopeudella (arvo parametrissa MP6150 tai MP6361) ja paikoituslogiikalla (Katso „Kosketusjärjestelmän työkiertojen suoritus” sivulla 19) kosketuspisteeseen **1**. TNC laskee kosketuspisteet työkierron määrittelytiedoista ja varmuusetäisyyden parametrissa MP6140
- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisään syötettyyn mittauskorkeuteen ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla (MP6120 tai MP6360)
- 3 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa akselin suuntaisesti joko mittauskorkeudella tai varmuuskorkeudella seuraavaan kosketuspisteeseen **2** ja jatkaa siitä edelleen toiseen kosketusliikkeeseen
- 4 TNC paikoittaa kosketusjärjestelmän kosketuspisteeseen **3** ja sen jälkeen kosketuspisteeseen **4** ja toteuttaa sitten kolmannen tai neljännen kosketusliikkeen
- 5 Lopuksi TNC paikoittaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeuteen ja käsittelee määritetyn peruspisteen riippuen työkiertoparametreista Q303 ja Q305 (Katso „Lasketun peruspisteen tallennus” sivulla 58)
- 6 Tarvittaessa TNC määrittää vielä sen jälkeen kosketusakselin peruspisteen erillisellä kosketusliikkeellä



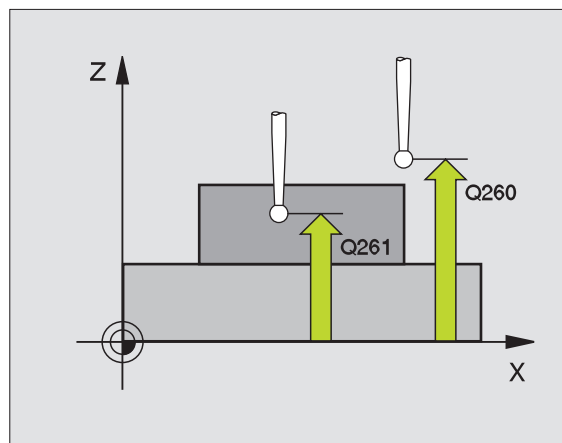
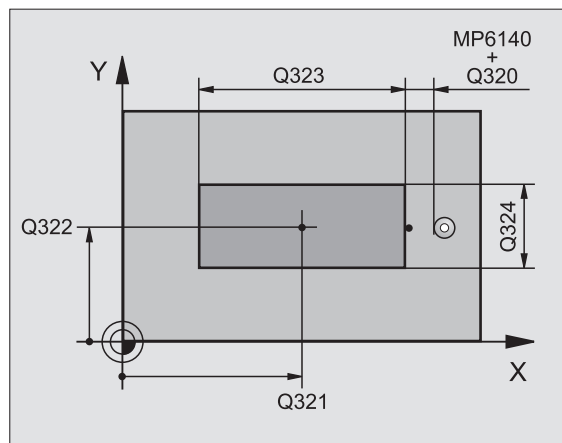
Huomioi ennen ohjelmointia

Vältäaksesi kosketusjärjestelmän ja työkappaleen välisen törmäyksen määrittele kaulan ensimmäisen ja toisen sivun pituudet mieluummin liian **suureksi** kuin liian pieneksi.

Ennen työkierron määrittelyä on ohjelmoitava työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.



- ▶ **1. akselin keskipiste Q321** (absoluuttinen): Kaulan keskipiste koneistustason pääakselilla
- ▶ **2. akselin keskipiste Q322** (absoluuttinen): Kaulan keskipiste koneistustason sivuakselilla
- ▶ **1. Sivun pituus Q323** (inkrementaalinen): Kaulan pituus, kohtisuorassa koneistustason pääakseliin nähden
- ▶ **2. Sivun pituus Q324** (inkrementaalinen): Kaulan pituus, kohtisuorassa koneistustason sivuakseliin nähden
- ▶ **Mittauskorkeus kosketusakselilla Q261** (absoluuttinen): Kosketusjärjestelmän kuulan keskipisteen (=kosketuspiste) koordinaatti, jolla mittauksen tulee tapahtua
- ▶ **Varmuusetäisyys Q320** (inkrementaalinen): Mittauspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. Q320 lisätään parametriarvoon MP6140.
- ▶ **Varmuuskorkeus Q260** (absoluuttinen): Kosketusakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys
- ▶ **Ajo varmuuskorkeudelle Q301**: Asetus, joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan mittauspisteiden välillä:
0: Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella
1: Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella
- ▶ **Nollapistenumero taulukossa Q305**: Syötä sen nollapiste-/esiasetustaulukon numero, johon TNC:n tulee tallentaa kaulan keskipisteen koordinaatit. Parametriasetuksella Q305=0 muuttaa TNC näytön automaattisesti niin, että uusi peruspiste on kaulan keskellä.
- ▶ **Pääakselin uusi peruspiste Q331** (absoluuttinen): Pääakselin koordinaatti, johon TNC:n tulee asettaa määritetty kaulan keskipiste. Perusasetus = 0
- ▶ **Sivuakselin uusi peruspiste Q332** (absoluuttinen): Sivuaakselin koordinaatti, johon TNC:n tulee asettaa määritetty kaulan keskipiste. Perusasetus = 0



- **Mittausarvojen lähetys (0,1) Q303:** Määrittele, tuleeko määritetty peruspiste tallentaa nollapistetaulukkoon vai esiasetustaulukkon:
-1: Älä käytä! TNC syöttää sisään, jos vanhat ohjelmat on luettu sisään (Katso „Lasketun peruspisteen tallennus” sivulla 58)
0: Määritetyn peruspisteen kirjoitus aktiiviseen nollapistetaulukkoon. Perusjärjestelmänä on aktiivinen työkappaleen koordinaatisto
1: Määritetyn peruspisteen kirjoitus esiasetustaulukkoon. Perusjärjestelmänä on koneen koordinaatisto (REF-järjestelmä).
- **Kosketus kosk.akselilla Q381:** Määrittele, tuleeko TNC:n asettaa myös peruspiste kosketusakselilla:
0: Ei peruspisteen asetusta kosketusjärjestelmän akselilla
1: Peruspisteen asetus kosketusjärjestelmän akselilla
- **Kosketus kosk.akselilla: 1. akselin 1. koordinaatti Q382** (absoluuttinen): Koneistustason pääakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos Q381 = 1
- **Kosketus kosk.akselilla: 2. akselin 2. koordinaatti Q383** (absoluuttinen): Koneistustason sivuakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos Q381 = 1
- **Kosketus kosk.akselilla: 3. akselin 3. koordinaatti Q384** (absoluuttinen): Kosketusakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos Q381 = 1
- **Kosketusakselin uusi peruspiste Q333** (absoluuttinen): Kosketusjärjestelmän koordinaatti, johon TNC:n tulee asettaa peruspiste. Perusasetus = 0

Esimerkki: NC-lauseet

5	TCH	PROBE	411	PERUSP	SUORAK	ULKOP
Q321	=+50			1.	AKS.	KESKIP.
Q322	=+50			2.	AKSELIN	KESKIP
Q323	=60			1.	SIVUN	PITUUS
Q324	=20			2.	SIVUN	PITUUS
Q261	=-5					MITTAUSKORK.
Q320	=0					VARMUUSETÄIS.
Q260	=+20					VARMUUSKORKEUS
Q301	=0				AJO	VARMUUSKORKEUDELLE
Q305	=0				NO.	TAULUKOSSA
Q331	=+0					PERUSPISTE
Q332	=+0					PERUSPISTE
Q303	=+1				MITT.AR	VON LUOVUTUS
Q381	=1				KOSK.	AKSELIN KOSKETUS
Q382	=+85			1.	KOORD.	KOSK.ASKELILLE
Q383	=+50			2.	KOORD.	KOSK.ASKELILLE
Q384	=+0			3.	KOORD.	KOSK.ASKELILLE
Q333	=+1					PERUSPISTE



PERUSPISTE YMPYRÄN SISÄPUOLINEN (Kosketusjärjestelmän työkierto 412, DIN/ISO: G412)

Kosketustyökierto 412 määrittää ympyrätaskun keskipisteen ja asettaa sen peruspisteeksi. Valinnaisesti TNC voi kirjoittaa keskipisteen myös nollapiste- tai esiasetustaulukkoon.

- 1 TNC paikoittaa kosketusjärjestelmän pikasyöttönopeudella (arvo parametrissa MP6150 tai MP6361) ja paikoituslogiikalla (Katso „Kosketusjärjestelmän työkiertojen suoritus” sivulla 19) kosketuspisteeseen **1**. TNC laskee kosketuspisteet työkierron määrittelytiedoista ja varmuusetäisyyden parametrissa MP6140
- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisään syötettyyn mittauskorkeuteen ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla (MP6120 tai MP6360). TNC 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 TNC paikoittaa kosketusjärjestelmän kosketuspisteeseen **3** ja sen jälkeen kosketuspisteeseen **4** ja toteuttaa sitten kolmannen tai neljännen kosketusliikkeen
- 5 Lopuksi TNC paikoittaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeuteen ja käsittelee määritetyn peruspisteen riippuen työkiertoparametreista Q303 ja Q305 (Katso „Lasketun peruspisteen tallennus” sivulla 58)
- 6 Tarvittaessa TNC määrittää vielä sen jälkeen kosketusakselin peruspisteen erillisellä kosketusliikkeellä

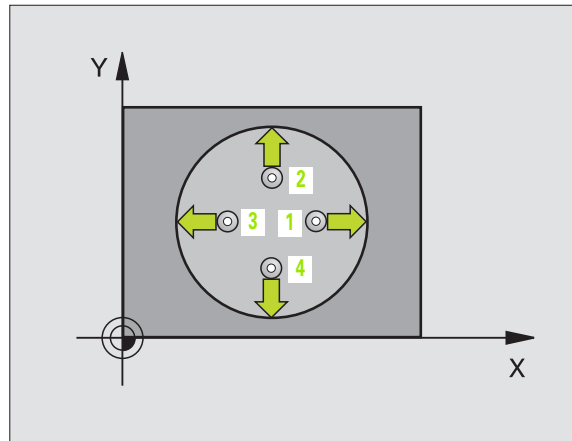


Huomioi ennen ohjelmointia

Vältäaksesi 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, TNC tekee kosketuksen alkaen aina taskun keskeltä. Tällöin kosketusjärjestelmä ei aja varmuuskorkeuteen näiden neljän mittauspisteen välillä.

Ennen työkierron määrittelyä on ohjelmoitava työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.



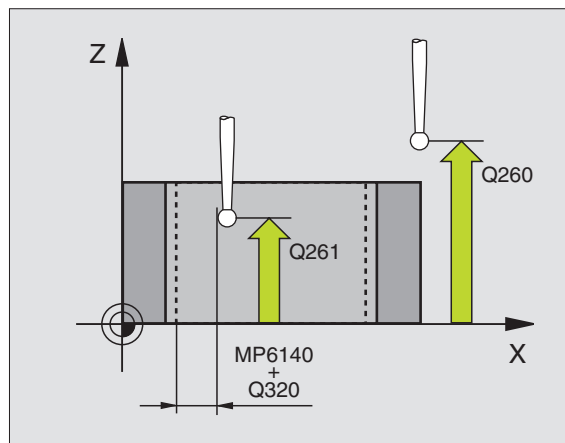
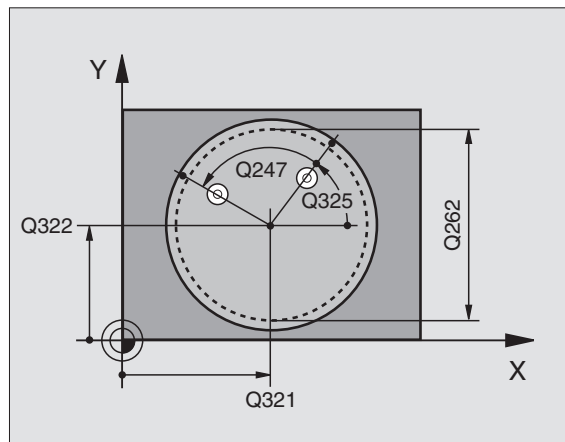


- ▶ **1. akselin keskipiste Q321** (absoluuttinen): Taskun keskipiste koneistustason pääakselilla
- ▶ **2. akselin keskipiste Q322** (absoluuttinen): Taskun keskipiste koneistustason sivuakselilla. Jos ohjelmoit $Q322 = 0$, tällöin TNC oikaisee reiän keskipisteen positiiviseen Y-akseliin, jos ohjelmoit Q322 erisuuri kuin 0, tällöin TNC oikaisee reiän keskipisteen asetusasemaan.
- ▶ **Asetushalkaisija Q262**: Ympyrätaskun (reiän) likimääräinen halkaisija. Syötä sisään mieluummin liian pieni kuin liian suuri arvo.
- ▶ **Aloituskulma Q325** (absoluuttinen): Koneistustason pääakselin ja ensimmäisen kosketuspisteen välinen kulma
- ▶ **Kulma-askel Q247** (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° .



Mitä pienemmäksi kulma-askel ohjelmoidaan, sitä epätarkemmin TNC laskee peruspisteen. Pienempi sisäänsyöttöarvo: 5° .

- ▶ **Mittauskorkeus kosketusakselilla Q261** (absoluuttinen): Kosketusjärjestelmän kuulan keskipisteen (=kosketuspiste) koordinaatti, jolla mittauksen tulee tapahtua
- ▶ **Varmuusetäisyys Q320** (inkrementaalinen): Mittauspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. Q320 lisätään parametriaarvoon MP6140.
- ▶ **Varmuuskorkeus Q260** (absoluuttinen): Kosketusakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys
- ▶ **Ajo varmuuskorkeudelle Q301**: Asetus, joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan mittauspisteiden välillä:
0: Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella
1: Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella
- ▶ **Nollapistenumero taulukossa Q305**: Syötä sen nollapiste-/esiasetustaulukon numero, johon TNC:n tulee tallentaa taskun keskipisteen koordinaatit. Parametriasetuksella $Q305=0$ muuttaa TNC näytön automaattisesti niin, että uusi peruspiste on taskun keskellä



- **Pääakselin uusi peruspiste** Q331 (absoluuttinen): Pääakselin koordinaatti, johon TNC:n tulee asettaa määritetty taskun keskipiste. Perusasetus = 0
- **Sivuakselin uusi peruspiste** Q332 (absoluuttinen): Sivuaakselin koordinaatti, johon TNC:n tulee asettaa määritetty taskun keskipiste. Perusasetus = 0
- **Mittausarvojen lähetys (0,1)** Q303: Määrittele, tuleeko määritetty peruspiste tallentaa nollapistetaulukkoon vai esiasetustaulukkoon:
-1: Älä käytä! TNC syöttää sisään, jos vanhat ohjelmat on luettu sisään (Katso „Lasketun peruspisteen tallennus” sivulla 58)
0: Määritetyn peruspisteen kirjoitus aktiiviseen nollapistetaulukkoon. Perusjärjestelmänä on aktiivinen työkappaleen koordinaatisto
1: Määritetyn peruspisteen kirjoitus esiasetustaulukkoon. Perusjärjestelmänä on koneen koordinaatisto (REF-järjestelmä).
- **Kosketus kosk.akselilla** Q381: Määrittele, tuleeko TNC:n asettaa myös peruspiste kosketusakselilla:
0: Ei peruspisteen asetusta kosketusjärjestelmän akselilla
1: Peruspisteen asetus kosketusjärjestelmän akselilla
- **Kosketus kosk.akselilla: 1. akselin 1. koordinaatti** Q382 (absoluuttinen): Koneistustason pääakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos Q381 = 1
- **Kosketus kosk.akselilla: 2. akselin 2. koordinaatti** Q383 (absoluuttinen): Koneistustason sivuakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos Q381 = 1
- **Kosketus kosk.akselilla: 3. akselin 3. koordinaatti** Q384 (absoluuttinen): Kosketusakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos Q381 = 1
- **Kosketusakselin uusi peruspiste** Q333 (absoluuttinen): Kosketusjärjestelmän koordinaatti, johon TNC:n tulee asettaa peruspiste. Perusasetus = 0

Esimerkki: NC-lauseet

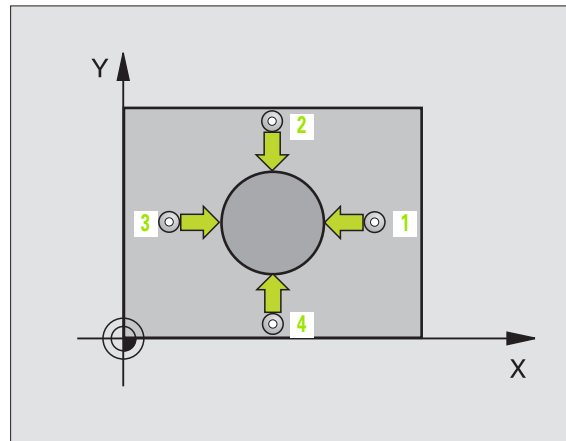
5 TCH PROBE 412 PERUSP YMPYRÄ SISÄP	
Q321=+50	;1. AKS. KESKIP.
Q322=+50	;2. AKSELIN KESKIP
Q262=65	;ASETUSHALKAISIJA
Q325=+0	;ALOITUSKULMA
Q247=90	;KULMA-ASKEL
Q261=-5	;MITTAUSKORK.
Q320=0	;VARMUUSSETÄIS.
Q260=+20	;VARMUUSKORKEUS
Q301=0	;AJO VARMUUSKORKEUDELL
Q305=12	;NO. TAULUKOSSA
Q331=+0	;PERUSPISTE
Q332=+0	;PERUSPISTE
Q303=+1	;MITT.ARNON LUOVUTUS
Q381=1	;KOSK.AKSELIN KOSKETUS
Q382=+85	;1. KOORD. KOSK.ASKELILLE
Q383=+50	;2. KOORD. KOSK.ASKELILLE
Q384=+0	;3. KOORD. KOSK.ASKELILLE
Q333=+1	;PERUSPISTE



PERUSPISTE YMPYRÄN ULKOPUOLINEN (kosketustyökierto 413, DIN/ISO: G413)

Kosketustyökierto 413 määrittää ympyräkaulan keskipisteen ja asettaa sen peruspisteeksi. Valinnaisesti TNC voi kirjoittaa keskipisteen myös nollapiste- tai esiasetustaulukkoon.

- 1 TNC paikoittaa kosketusjärjestelmän pikasyöttönopeudella (arvo parametrissa MP6150 tai MP6361) ja paikoituslogiikalla (Katso „Kosketusjärjestelmän työkiertojen suoritus” sivulla 19) kosketuspisteeseen **1**. TNC laskee kosketuspisteet työkierron määrittelytiedoista ja varmuusetäisyyden parametrissa MP6140
- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisään syötettyyn mittauskorkeuteen ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla (MP6120 tai MP6360). TNC 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 TNC paikoittaa kosketusjärjestelmän kosketuspisteeseen **3** ja sen jälkeen kosketuspisteeseen **4** ja toteuttaa sitten kolmannen tai neljännen kosketusliikkeen
- 5 Lopuksi TNC paikoittaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeuteen ja käsittelee määritetyn peruspisteen riippuen työkiertoparametreista Q303 ja Q305 (Katso „Lasketun peruspisteen tallennus” sivulla 58)
- 6 Tarvittaessa TNC määrittää vielä sen jälkeen kosketusakselin peruspisteen erillisellä kosketusliikkeellä



Huomioi ennen ohjelmointia

Vältä törmäyksen määrittelyä taskun (reiän) asetushalkaisija mieluummin liian **suureksi** kuin liian pieneksi.

Ennen työkierron määrittelyä on ohjelmoitava työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.

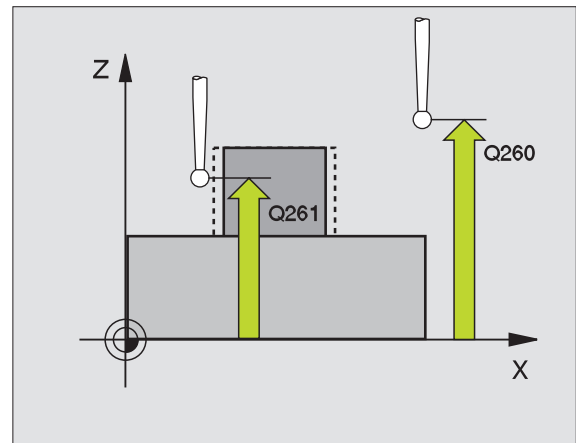
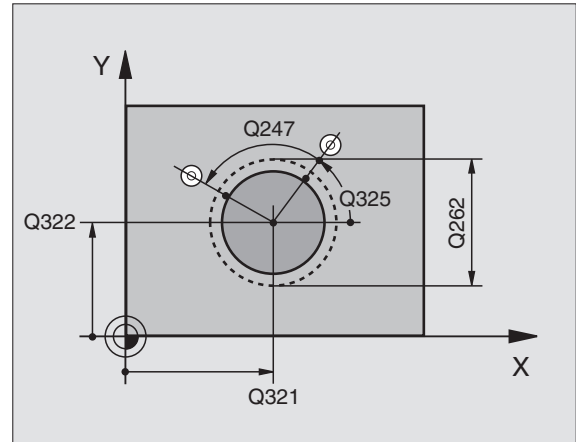


- ▶ **1. akselin keskipiste Q321** (absoluuttinen): Kaulan keskipiste koneistustason pääakselilla
- ▶ **2. akselin keskipiste Q322** (absoluuttinen): Kaulan keskipiste koneistustason sivuakselilla. Jos ohjelmoit $Q322 = 0$, tällöin TNC oikaisee reiän keskipisteen positiiviseen Y-akseliin, jos ohjelmoit $Q322$ erisuuri kuin 0, tällöin TNC oikaisee reiän keskipisteen asetusasemaan.
- ▶ **Asetushalkaisija Q262**: Kaulan likimääräinen halkaisija Syötä sisään mieluummin liian suuri kuin liian pieni arvo.
- ▶ **Aloituskulma Q325** (absoluuttinen): Koneistustason pääakselin ja ensimmäisen kosketuspisteen välinen kulma
- ▶ **Kulma-askel Q247** (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° .



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

- ▶ **Mittauskorkeus kosketusakselilla Q261** (absoluuttinen): Kosketusjärjestelmän kuulan keskipisteen (=kosketuspiste) koordinaatti, jolla mittauksen tulee tapahtua
- ▶ **Varmuusetäisyys Q320** (inkrementaalinen): Mittauspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. Q320 lisätään parametriarvoon MP6140.
- ▶ **Varmuuskorkeus Q260** (absoluuttinen): Kosketusakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys
- ▶ **Ajo varmuuskorkeudelle Q301**: Asetus, joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan mittauspisteiden välillä:
0: Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella
1: Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella
- ▶ **Nollapistenumero taulukossa Q305**: Syötä sen nollapiste-/esiasetustaulukon numero, johon TNC:n tulee tallentaa kaulan keskipisteen koordinaatit. Parametriasetuksella $Q305=0$ muuttaa TNC näytön automaattisesti niin, että uusi peruspiste on kaulan keskellä.



- ▶ **Pääakselin uusi peruspiste** Q331 (absoluuttinen):
Pääakselin koordinaatti, johon TNC:n tulee asettaa määritetty kaulan keskipiste. Perusasetus = 0
- ▶ **Sivuakselin uusi peruspiste** Q332 (absoluuttinen):
Sivuakselin koordinaatti, johon TNC:n tulee asettaa määritetty kaulan keskipiste. Perusasetus = 0
- ▶ **Mittausarvojen lähetys (0,1)** Q303: Määrittele, tuleeko määritetty peruspiste tallentaa nollapistetaulukkoon vai esiasetustaulukkoon:
-1: Älä käytä! TNC syöttää sisään, jos vanhat ohjelmat on luettu sisään (Katso „Lasketun peruspisteen tallennus” sivulla 58)
0: Määritetyn peruspisteen kirjoitus aktiiviseen nollapistetaulukkoon. Perusjärjestelmänä on aktiivinen työkappaleen koordinaatisto
1: Määritetyn peruspisteen kirjoitus esiasetustaulukkoon. Perusjärjestelmänä on koneen koordinaatisto (REF-järjestelmä).
- ▶ **Kosketus kosk.akselilla** Q381: Määrittele, tuleeko TNC:n asettaa myös peruspiste kosketusakselilla:
0: Ei peruspisteen asetusta kosketusjärjestelmän akselilla
1: Peruspisteen asetus kosketusjärjestelmän akselilla
- ▶ **Kosketus kosk.akselilla: 1. akselin 1. koordinaatti** Q382 (absoluuttinen): Koneistustason pääakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos Q381 = 1
- ▶ **Kosketus kosk.akselilla: 2. akselin 2. koordinaatti** Q383 (absoluuttinen): Koneistustason sivuakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos Q381 = 1
- ▶ **Kosketus kosk.akselilla: 3. akselin 3. koordinaatti** Q384 (absoluuttinen): Kosketusakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos Q381 = 1
- ▶ **Kosketusakselin uusi peruspiste** Q333 (absoluuttinen): Kosketusjärjestelmän koordinaatti, johon TNC:n tulee asettaa peruspiste. Perusasetus = 0

Esimerkki: NC-lauseet

5	TCH	PROBE	413	PERUSP	YMPYRÄ	ULKOP
Q321	=+50				1. AKS.	KESKIP.
Q322	=+50				2. AKSELIN	KESKIP
Q262	=65				ASETUSHALKAISIIJA	
Q325	=+0				ALOITUSKULMA	
Q247	=90				KULMA-ASKEL	
Q261	=-5				MITTAUSKORK.	
Q320	=0				VARMUUSETÄIS.	
Q260	=+20				VARMUUSKORKEUS	
Q301	=0				AJO VARMUUSKORKEUDELLE	
Q305	=15				NO. TAULUKOSSA	
Q331	=+0				PERUSPISTE	
Q332	=+0				PERUSPISTE	
Q303	=+1				MITT.ARNON LUOVUTUS	
Q381	=1				KOSK.AKSELIN KOSKETUS	
Q382	=+85				1. KOORD. KOSK.ASKELILLE	
Q383	=+50				2. KOORD. KOSK.ASKELILLE	
Q384	=+0				3. KOORD. KOSK.ASKELILLE	
Q333	=+1				PERUSPISTE	

PERUSPISTE NURKAN ULKOPUOLINEN (kosketustyökierto 414, DIN/ISO: G414)

Kosketustyökierto 414 määrittää kahden suoran leikkauspisteen ja asettaa sen peruspisteeksi. Valinnaisesti TNC voi kirjoittaa leikkauspisteen myös nollapiste- tai esiasetustaulukkoon.

- 1 TNC paikoittaa kosketusjärjestelmän pikasyöttönopeudella (arvo parametrissa MP6150 tai MP6361) ja paikoituslogiikalla (Katso „Kosketusjärjestelmän työkiertojen suoritus” sivulla 19) ensimmäiseen kosketuspisteeseen **1** (katso kuvaa yllä oikealla). Samalla TNC siirtää kosketuspäätä varmuusetaisyyden verran sen hetkistä liikesuuntaa vastaan
- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisään syötettyyn mittauskorkeuteen ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla (MP6120 tai MP6360). TNC määrää kosketussuunnan automaattisesti ohjelmoidun 3. mittauspisteen perusteella



TNC mittaa ensimmäisen suoran aina koneistustason sivuakselin suunnassa.

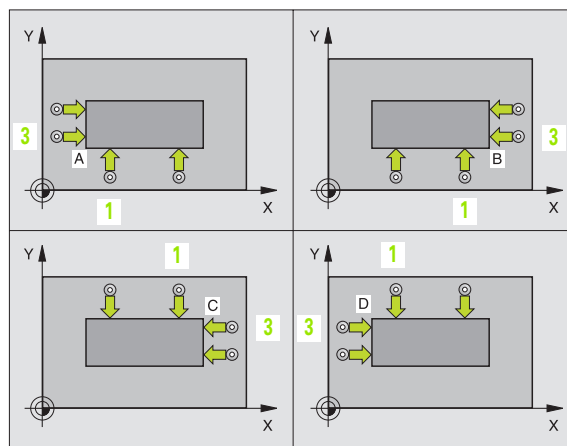
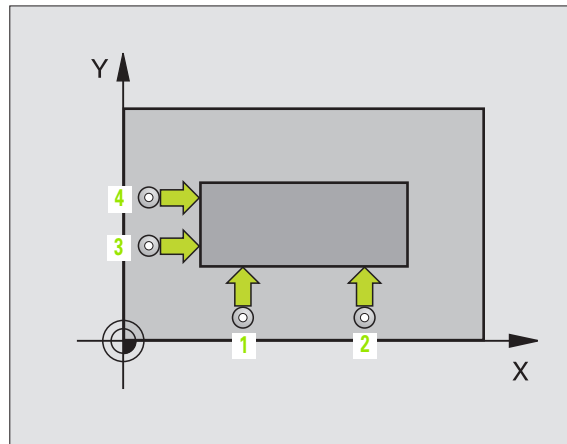
- 3 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa seuraavaan kosketuspisteeseen **2** ja toteuttaa tässä toisen kosketusliikkeen
- 4 TNC paikoittaa kosketusjärjestelmän kosketuspisteeseen **3** ja sen jälkeen kosketuspisteeseen **4** ja toteuttaa sitten kolmannen tai neljännen kosketusliikkeen
- 5 Lopuksi TNC paikoittaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeuteen ja käsittelee määritetyn peruspisteen riippuen työkiertoparametreista Q303 ja Q305 (Katso „Lasketun peruspisteen tallennus” sivulla 58)
- 6 Tarvittaessa TNC määrittää vielä sen jälkeen kosketusakselin peruspisteen erillisellä kosketusliikkeellä



Huomioi ennen ohjelmointia

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

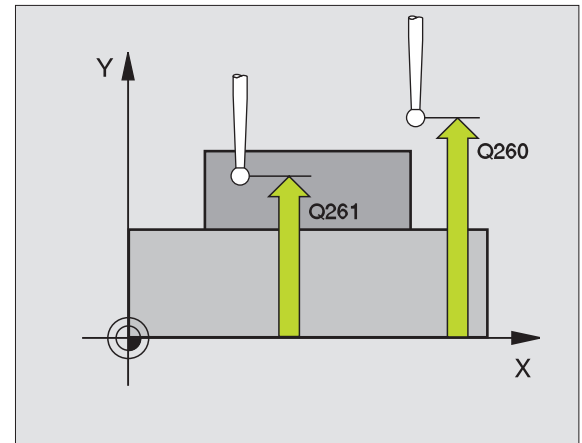
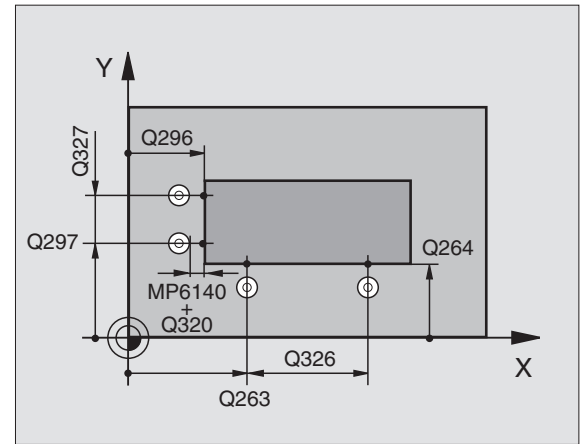
Ennen työkierron määrittelyä on ohjelmoitava työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.



Nurkka	Ehto X	Ehto Y
A	X1 suurempi kuin X3	Y1 pienempi kuin Y3
B	X1 pienempi kuin X3	Y1 pienempi kuin Y3
C	X1 pienempi kuin X3	Y1 suurempi kuin Y3
D	X1 suurempi kuin X3	Y1 suurempi kuin Y3



- ▶ **1. Mittauspiste 1. akselilla Q263 (absoluuttinen):**
Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason pääakselilla
- ▶ **1. Mittauspiste 2. akselilla Q264 (absoluuttinen):**
Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason sivuakselilla
- ▶ **1. akselin etäisyys Q326 (inkrementaalinen):**
Ensimmäisen ja toisen mittauspisteen välinen etäisyys koneistustason pääakselin suunnassa
- ▶ **3. Mittauspiste 1. akselilla Q296 (absoluuttinen):**
Kolmannen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason pääakselilla
- ▶ **3. Mittauspiste 2. akselilla Q297 (absoluuttinen):**
Kolmannen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason sivuakselilla
- ▶ **2. akselin etäisyys Q327 (inkrementaalinen):**
Kolmannen ja neljännen mittauspisteen välinen etäisyys koneistustason sivuakselin suunnassa
- ▶ **Mittauskorkeus kosketusakselilla Q261 (absoluuttinen):** Kosketusjärjestelmän kuulan keskipisteen (=kosketuspiste) koordinaatti, jolla mittauksen tulee tapahtua
- ▶ **Varmuusetäisyys Q320 (inkrementaalinen):**
Mittauspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. Q320 lisätään parametriarvoon MP6140.
- ▶ **Varmuuskorkeus Q260 (absoluuttinen):**
Kosketusakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys
- ▶ **Ajo varmuuskorkeudelle Q301:** Asetus, joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan mittauspisteiden välillä:
0: Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella
1: Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella
- ▶ **Peruskäännön suorittaminen Q304:** Asetus, joka määrää, tuleeko TNC:n kompensoida työkappaleen vino asema peruskäännön avulla:
0: Ei peruskäännön suoritusta
1: Peruskäännön suoritus



- **Nollapistenumero taulukossa** Q305: Syötä sen nollapiste-/esiasetustaulukon numero, johon TNC:n tulee tallentaa nurkan koordinaatit. Parametriasetuksella Q305=0 muuttaa TNC näytön automaattisesti niin, että uusi peruspiste on nurkassa.
- **Pääakselin uusi peruspiste** Q331 (absoluuttinen): Pääakselin koordinaatti, johon TNC:n tulee asettaa määritetty nurkka. Perusasetus = 0
- **Sivuakselin uusi peruspiste** Q332 (absoluuttinen): Sivuaakselin koordinaatti, johon TNC:n tulee asettaa määritetty nurkka. Perusasetus = 0
- **Mittausarvojen lähetys (0,1)** Q303: Määrittele, tuleeko määritetty peruspiste tallentaa nollapistetaulukkoon vai esiasetustaulukkoon:
 -1: Älä käytä! TNC syöttää sisään, jos vanhat ohjelmat on luettu sisään (Katso „Lasketun peruspisteen tallennus” sivulla 58)
 0: Määritetyn peruspisteen kirjoitus aktiiviseen nollapistetaulukkoon. Perusjärjestelmänä on aktiivinen työkappaleen koordinaatisto
 1: Määritetyn peruspisteen kirjoitus esiasetustaulukkoon. Perusjärjestelmänä on koneen koordinaatisto (REF-järjestelmä).
- **Kosketus kosk.akselilla** Q381: Määrittele, tuleeko TNC:n asettaa myös peruspiste kosketusakselilla:
 0: Ei peruspisteen asetusta kosketusjärjestelmän akselilla
 1: Peruspisteen asetus kosketusjärjestelmän akselilla
- **Kosketus kosk.akselilla: 1. akselin 1. koordinaatti** Q382 (absoluuttinen): Koneistustason pääakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos Q381 = 1
- **Kosketus kosk.akselilla: 2. akselin 2. koordinaatti** Q383 (absoluuttinen): Koneistustason sivuakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos Q381 = 1
- **Kosketus kosk.akselilla: 3. akselin 3. koordinaatti** Q384 (absoluuttinen): Kosketusakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos Q381 = 1
- **Kosketusakselin uusi peruspiste** Q333 (absoluuttinen): Kosketusjärjestelmän koordinaatti, johon TNC:n tulee asettaa peruspiste. Perusasetus = 0

Esimerkki: NC-lauseet

5	TCH	PROBE	414	PERUSP	NURKKA	ULKOP
Q263	=	+37		;1.	AKSELIN	1. PISTE
Q264	=	+7		;2.	AKSELIN	1. PISTE
Q326	=	50		;1.	AKSELIN	ETÄISYYS
Q296	=	+95		;1.	AKSELIN	3. PISTE
Q297	=	+25		;2.	AKSELIN	3. PISTE
Q327	=	45		;2.	AKSELIN	ETÄISYYS
Q261	=	-5			MITTAUSKORK.	
Q320	=	0			VARMUUSETÄIS.	
Q260	=	+20			VARMUUSKORKEUS	
Q301	=	0			AJO	VARMUUSKORKEUDELLE
Q304	=	0			PERUSKÄÄNTÖ	
Q305	=	7			NO.	TAULUKOSSA
Q331	=	+0			PERUSPISTE	
Q332	=	+0			PERUSPISTE	
Q303	=	+1			MITT.ARNVN	LUOVUTUS
Q381	=	1			KOSK.AKSELIN	KOSKETUS
Q382	=	+85			1.	KOORD. KOSK.ASKELILLE
Q383	=	+50			2.	KOORD. KOSK.ASKELILLE
Q384	=	+0			3.	KOORD. KOSK.ASKELILLE
Q333	=	+1			PERUSPISTE	



PERUSPISTE NURKAN SISÄPUOLELLA (kosketustyökierto 415, DIN/ISO: G415)

Kosketustyökierto 415 määrittää kahden suoran leikkauspisteen ja asettaa sen peruspisteeksi. Valinnaisesti TNC voi kirjoittaa leikkauspisteen myös nollapiste- tai esiasetustaulukkoon.

- 1 TNC paikoittaa kosketusjärjestelmän pikasyöttönopeudella (arvo parametrissa MP6150 tai MP6361) ja paikoituslogiikalla (Katso „Kosketusjärjestelmän työkiertojen suoritus” sivulla 19) ensimmäiseen kosketuspisteeseen **1** (katso kuvaa yllä oikealla), jonka määrittelet työkierrossa. Samalla TNC siirtää kosketuspäätä varmuusetaisyyden verran sen hetkistä liikesuuntaa vastaan
- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisään syötettyyn mittauskorkeuteen ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla (MP6120 tai MP6360). Kosketussuunta määräytyy nurkan numeron mukaan



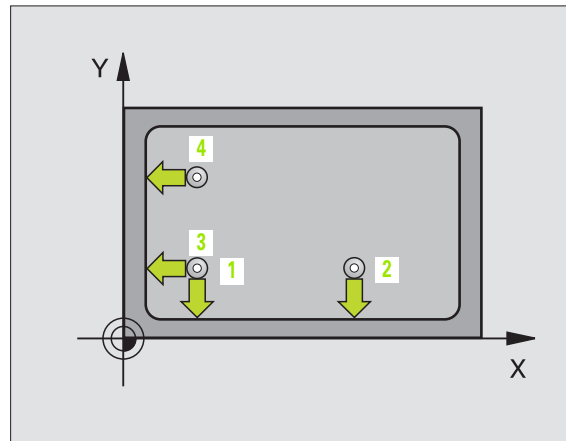
TNC mittaa ensimmäisen suoran aina koneistustason sivuakselin suunnassa.

- 3 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa seuraavaan kosketuspisteeseen **2** ja toteuttaa tässä toisen kosketusliikkeen
- 4 TNC paikoittaa kosketusjärjestelmän kosketuspisteeseen **3** ja sen jälkeen kosketuspisteeseen **4** ja toteuttaa sitten kolmannen tai neljännen kosketusliikkeen
- 5 Lopuksi TNC paikoittaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeuteen ja käsittelee määritetyn peruspisteen riippuen työkiertoparametreista Q303 ja Q305 (Katso „Lasketun peruspisteen tallennus” sivulla 58)
- 6 Tarvittaessa TNC määrittää vielä sen jälkeen kosketusakselin peruspisteen erillisellä kosketusliikkeellä

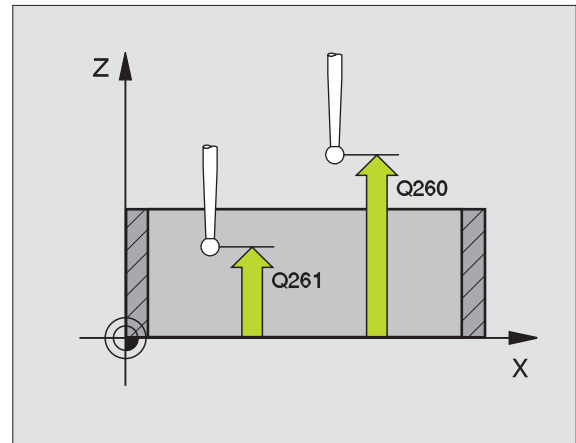
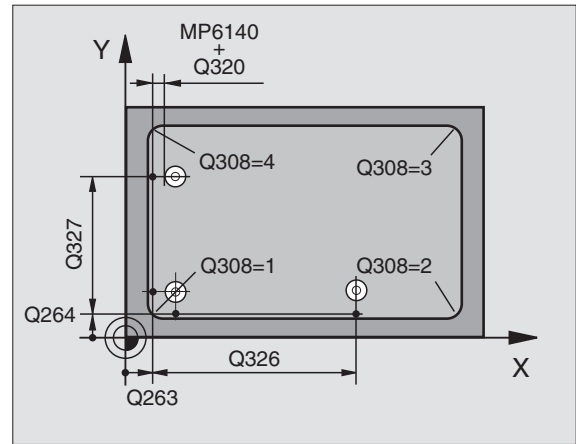


Huomioi ennen ohjelmointia

Ennen työkierron määrittelyä on ohjelmoitava työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.



- ▶ **1. Mittauspiste 1. akselilla Q263 (absoluuttinen):**
Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason pääakselilla
- ▶ **1. Mittauspiste 2. akselilla Q264 (absoluuttinen):**
Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason sivuakselilla
- ▶ **1. akselin etäisyys Q326 (inkrementaalinen):**
Ensimmäisen ja toisen mittauspisteen välinen etäisyys koneistustason pääakselin suunnassa
- ▶ **2. akselin etäisyys Q327 (inkrementaalinen):**
Kolmannen ja neljännen mittauspisteen välinen etäisyys koneistustason sivuakselin suunnassa
- ▶ **Nurkka Q308:** Nurkan numero, johon TNC:n tulee asettaa peruspiste
- ▶ **Mittauskorkeus kosketusakselilla Q261 (absoluuttinen):** Kosketusjärjestelmän kuulan keskipisteen (=kosketuspiste) koordinaatti, jolla mittauksen tulee tapahtua
- ▶ **Varmuusetäisyys Q320 (inkrementaalinen):** Mittauspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. Q320 lisätään parametriarvoon MP6140.
- ▶ **Varmuuskorkeus Q260 (absoluuttinen):** Kosketusakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys
- ▶ **Ajo varmuuskorkeudelle Q301:** Asetus, joka määrittää kosketusjärjestelmän liiketavan mittauspisteiden välillä:
0: Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella
1: Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella
- ▶ **Peruskäännön suorittaminen Q304:** Asetus, joka määrittää, tuleeko TNC:n kompensoida työkappaleen vino asema peruskäännön avulla:
0: Ei peruskäännön suoritusta
1: Peruskäännön suoritus



- ▶ **Nollapistenumero taulukossa Q305:** Syötä sen nollapiste-/esiasetustaulukon numero, johon TNC:n tulee tallentaa nurkan koordinaatit.
Parametriasetuksella Q305=0 muuttaa TNC:n näytön automaattisesti niin, että uusi peruspiste on nurkassa.
- ▶ **Pääakselin uusi peruspiste Q331 (absoluuttinen):**
Pääakselin koordinaatti, johon TNC:n tulee asettaa määritetty nurkka. Perusasetus = 0
- ▶ **Sivuakselin uusi peruspiste Q332 (absoluuttinen):**
Sivuakselin koordinaatti, johon TNC:n tulee asettaa määritetty nurkka. Perusasetus = 0
- ▶ **Mittausarvojen lähetys (0,1) Q303:** Määrittele, tuleeko määritetty peruspiste tallentaa nollapistetaulukkoon vai esiasetustaulukkoon:
-1: Älä käytä! TNC syöttää sisään, jos vanhat ohjelmat on luettu sisään (Katso „Lasketun peruspisteen tallennus” sivulla 58)
0: Määritetyn peruspisteen kirjoitus aktiiviseen nollapistetaulukkoon. Perusjärjestelmänä on aktiivinen työkappaleen koordinaatisto
1: Määritetyn peruspisteen kirjoitus esiasetustaulukkoon. Perusjärjestelmänä on koneen koordinaatisto (REF-järjestelmä).
- ▶ **Kosketus kosk.akselilla Q381:** Määrittele, tuleeko TNC:n asettaa myös peruspiste kosketusakselilla:
0: Ei peruspisteen asetusta kosketusjärjestelmän akselilla
1: Peruspisteen asetus kosketusjärjestelmän akselilla
- ▶ **Kosketus kosk.akselilla: 1. akselin 1. koordinaatti Q382 (absoluuttinen):** Koneistustason pääakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos Q381 = 1
- ▶ **Kosketus kosk.akselilla: 2. akselin 2. koordinaatti Q383 (absoluuttinen):** Koneistustason sivuakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos Q381 = 1
- ▶ **Kosketus kosk.akselilla: 3. akselin 3. koordinaatti Q384 (absoluuttinen):** Kosketusakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos Q381 = 1
- ▶ **Kosketusakselin uusi peruspiste Q333 (absoluuttinen):** Kosketusjärjestelmän koordinaatti, johon TNC:n tulee asettaa peruspiste. Perusasetus = 0

Esimerkki: NC-lauseet

5	TCH	PROBE	415	PERUSP	NURKKA	ULKOP
Q263	=+37				; 1. AKSELIN	1. PISTE
Q264	=+7				; 2. AKSELIN	1. PISTE
Q326	=50				; 1. AKSELIN	ETÄISYYS
Q327	=45				; 2. AKSELIN	ETÄISYYS
Q308	=3				; NURKKA	
Q261	=-5				; MITTAUSKORK.	
Q320	=0				; VARMUUSETÄIS.	
Q260	=+20				; VARMUUSKORKEUS	
Q301	=0				; AJO VARMUUSKORKEUDELLE	
Q304	=0				; PERUSKÄÄNTÖ	
Q305	=8				; NO. TAULUKOSSA	
Q331	=+0				; PERUSPISTE	
Q332	=+0				; PERUSPISTE	
Q303	=+1				; MITT.ARVON LUOVUTUS	
Q381	=1				; KOSK.AKSELIN	KOSKETUS
Q382	=+85				; 1. KOORD.	KOSK.ASKELILLE
Q383	=+50				; 2. KOORD.	KOSK.ASKELILLE
Q384	=+0				; 3. KOORD.	KOSK.ASKELILLE
Q333	=+1				; PERUSPISTE	

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

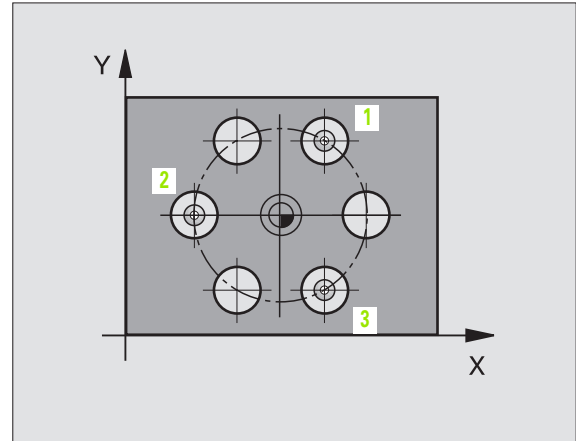
Kosketustyökierto 416 laskee reikäympyrän keskipisteen mittaamalla kolme reikää ja asettaa tämän keskipisteen peruspisteeksi. Valinnaisesti TNC voi kirjoittaa keskipisteen myös nollapiste- tai esiasetustaulukkoon.

- 1 TNC paikoittaa kosketusjärjestelmän pikasyöttönopeudella (arvo parametrissa MP6150 tai MP6361) ja paikoituslogiikalla (Katso „Kosketusjärjestelmän työkiertojen suoritus” sivulla 19) 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 TNC ajaa 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 TNC ajaa sisään syötettyyn mittauskorkeuteen ja määrittää kolmannen reiän keskipisteen neljän kosketuksen avulla.
- 7 Lopuksi TNC paikoittaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeuteen ja käsittelee määritetyn peruspisteen riippuen työkiertoparametreista Q303 ja Q305 (Katso „Lasketun peruspisteen tallennus” sivulla 58)
- 8 Tarvittaessa TNC määrittää vielä sen jälkeen kosketusakselin peruspisteen erillisellä kosketusliikkeellä



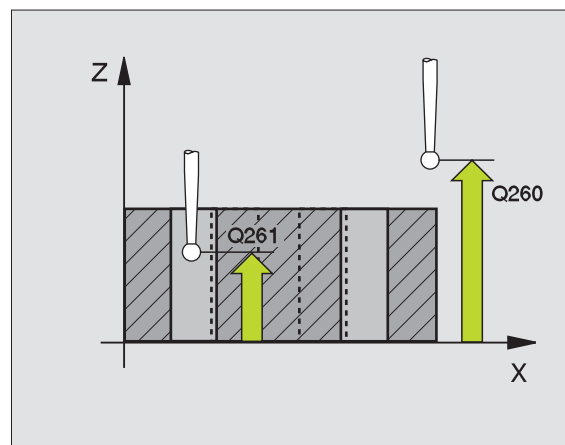
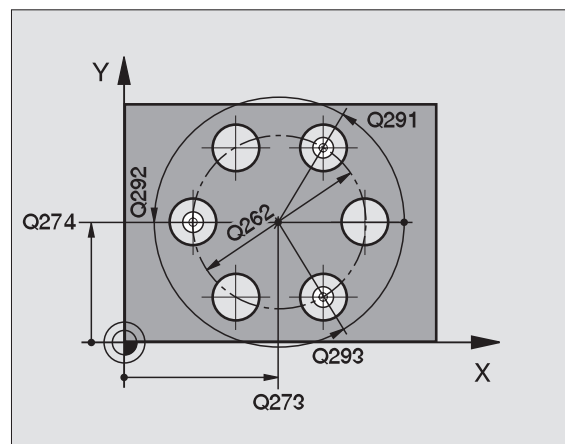
Huomioi ennen ohjelmointia

Ennen työkierron määrittelyä on ohjelmoitava työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.





- ▶ **1. akselin keskipiste Q273 (absoluuttinen):** Reikäympyrän keskipiste (asetusarvo) koneistustason pääakselilla
- ▶ **2. akselin keskipiste Q274 (absoluuttinen):** Reikäympyrän keskipiste (asetusarvo) koneistustason sivuakselilla
- ▶ **Asetushalkaisija Q262:** Reikäympyrän likimääräisen halkaisijan sisäänsyöttö Mitä pienempi reiän halkaisija on, sitä tarkemmin täytyy asetushalkaisija syöttää sisään.
- ▶ **1. reiän kulma Q291 (absoluuttinen):** Ensimmäisen porauskeskipisteen polaarikoordinaattikulma koneistustasossa
- ▶ **2. reiän kulma Q292 (absoluuttinen):** Toisen porauskeskipisteen polaarikoordinaattikulma koneistustasossa
- ▶ **3. reiän kulma Q293 (absoluuttinen):** Kolmannen porauskeskipisteen polaarikoordinaattikulma koneistustasossa
- ▶ **Mittauskorkeus kosketusakselilla Q261 (absoluuttinen):** Kosketusjärjestelmän kuulan keskipisteen (=kosketuspiste) koordinaatti, jolla mittauksen tulee tapahtua
- ▶ **Varmuuskorkeus Q260 (absoluuttinen):** Kosketusakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys
- ▶ **Nollapistenumero taulukossa Q305:** Syötä sen nollapiste-/esiasetustaulukon numero, johon TNC:n tulee tallentaa reikäympyrän keskipisteen koordinaatit. Parametriasetuksella Q305=0 muuttaa TNC näytön automaattisesti niin, että uusi peruspiste on reikäympyrän keskellä.
- ▶ **Pääakselin uusi peruspiste Q331 (absoluuttinen):** Pääakselin koordinaatti, johon TNC:n tulee asettaa määritetty reikäympyrän keskipiste.
Perusasetus = 0
- ▶ **Sivuakselin uusi peruspiste Q332 (absoluuttinen):** Sivuaakselin koordinaatti, johon TNC:n tulee asettaa määritetty reikäympyrän keskipiste.
Perusasetus = 0



- **Mittausarvojen lähetys (0,1)** Q303: Määrittele, tuleeko määritetty peruspiste tallentaa nollapistetaulukkoon vai esiasetustaulukkoon:
-1: Älä käytä! TNC syöttää sisään, jos vanhat ohjelmat on luettu sisään (Katso „Lasketun peruspisteen tallennus” sivulla 58)
0: Määritetyn peruspisteen kirjoitus aktiiviseen nollapistetaulukkoon. Perusjärjestelmänä on aktiivinen työkappaleen koordinaatisto
1: Määritetyn peruspisteen kirjoitus esiasetustaulukkoon. Perusjärjestelmänä on koneen koordinaatisto (REF-järjestelmä).
- **Kosketus kosk.akselilla** Q381: Määrittele, tuleeko TNC:n asettaa myös peruspiste kosketusakselilla:
0: Ei peruspisteen asetusta kosketusjärjestelmän akselilla
1: Peruspisteen asetus kosketusjärjestelmän akselilla
- **Kosketus kosk.akselilla: 1. akselin 1. koordinaatti** Q382 (absoluuttinen): Koneistustason pääakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos Q381 = 1
- **Kosketus kosk.akselilla: 2. akselin 2. koordinaatti** Q383 (absoluuttinen): Koneistustason sivuakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos Q381 = 1
- **Kosketus kosk.akselilla: 3. akselin 3. koordinaatti** Q384 (absoluuttinen): Kosketusakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos Q381 = 1
- **Kosketusakselin uusi peruspiste** Q333 (absoluuttinen): Kosketusjärjestelmän koordinaatti, johon TNC:n tulee asettaa peruspiste. Perusasetus = 0

Esimerkki: NC-lauseet

5	TCH	PROBE	416	PERUSP	REIKÄYMP	KESKIP
Q273	=	+50				;1. AKSELIN KESKIP.
Q274	=	+50				;2. AKSELIN KESKIP
Q262	=	90				;ASETUSHALKAISIJA
Q291	=	+35				;1. REIÄN KULMA
Q292	=	+70				;2. REIÄN KULMA
Q293	=	+210				;3. REIÄN KULMA
Q261	=	-5				;MITTAUSKORK.
Q260	=	+20				;VARMUUSKORKEUS
Q305	=	12				;NO. TAULUKOSSA
Q331	=	+0				;PERUSPISTE
Q332	=	+0				;PERUSPISTE
Q303	=	+1				;MITT.ARNON LUOVUTUS
Q381	=	1				;KOSK.AKSELIN KOSKETUS
Q382	=	+85				;1. KOORD. KOSK.ASKELILLE
Q383	=	+50				;2. KOORD. KOSK.ASKELILLE
Q384	=	+0				;3. KOORD. KOSK.ASKELILLE
Q333	=	+1				;PERUSPISTE



PERUSPISTE KOSKETUSAKSELI (kosketustyökierto 417, DIN/ISO: G417)

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

- 1 TNC paikoittaa kosketusjärjestelmän pikasyöttönopeudella (arvo parametrissa MP6150 tai MP6361) ja paikoituslogiikalla (Katso „Kosketusjärjestelmän työkiertojen suoritus” sivulla 19) ohjelmoituun kosketuspisteeseen **1**. Samalla TNC siirtää kosketuspäätä varmuusetaisyyden verran kosketusakselin positiiviseen suuntaan
- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa kosketusakselin kosketuspisteen **1** ohjelmoituun koordinaattiin ja määrittää yksinkertaisella kosketuksella hetkellisaseman
- 3 Lopuksi TNC paikoittaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeuteen ja käsittelee määritetyn peruspisteen riippuen työkiertoparametreista Q303 ja Q305 (Katso „Lasketun peruspisteen tallennus” sivulla 58)

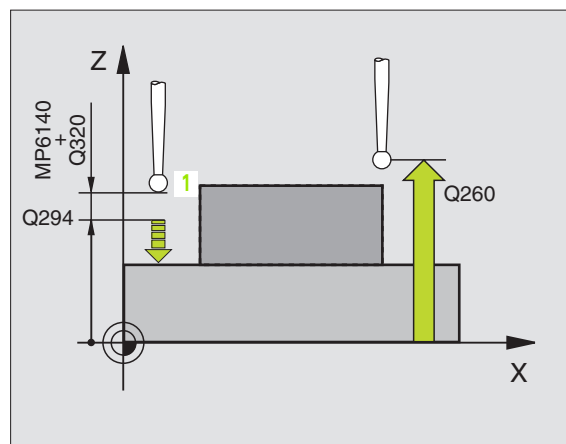
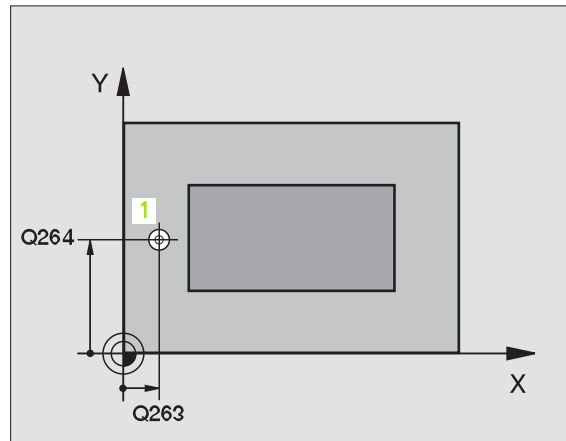


Huomioi ennen ohjelmointia

Ennen työkierron määrittelyä on ohjelmoitava työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten. TNC asettaa sen jälkeen peruspisteen tälle akselille.



- **1. Mittauspiste 1. akselilla** Q263 (absoluuttinen): Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason pääakselilla
- **1. Mittauspiste 2. akselilla** Q264 (absoluuttinen): Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason sivuakselilla
- **1. Mittauspiste 3. akselilla** Q294 (absoluuttinen): Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti kosketusjärjestelmän akselilla
- **Varmuusetäisyys** Q320 (inkrementaalinen): Mittauspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. Q320 lisätään parametriarvoon MP6140.
- **Varmuuskorkeus** Q260 (absoluuttinen): Kosketusakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys



- **Nollapistenumero taulukossa** Q305: Syötä sen nollapiste-/esiasetustaulukon numero, johon TNC:n tulee tallentaa koordinaatit. Parametriasetuksella Q305=0 muuttaa TNC näytön automaattisesti niin, että uusi peruspiste on kosketetulla pinnalla.
- **Kosketusakselin uusi peruspiste** Q333 (absoluuttinen): Kosketusjärjestelmän koordinaatti, johon TNC:n tulee asettaa peruspiste. Perusasetus = 0
- **Mittausarvojen lähetys (0,1)** Q303: Määrittele, tuleeko määritetty peruspiste tallentaa nollapistetaulukkoon vai esiasetustaulukkon:
-1: Älä käytä! TNC syöttää sisään, jos vanhat ohjelmat on luettu sisään (Katso „Lasketun peruspisteen tallennus” sivulla 58)
0: Määritetyn peruspisteen kirjoitus aktiiviseen nollapistetaulukkoon. Perusjärjestelmänä on aktiivinen työkappaleen koordinaatisto
1: Määritetyn peruspisteen kirjoitus esiasetustaulukkoon. Perusjärjestelmänä on koneen koordinaatisto (REF-järjestelmä).

Esimerkki: NC-lauseet

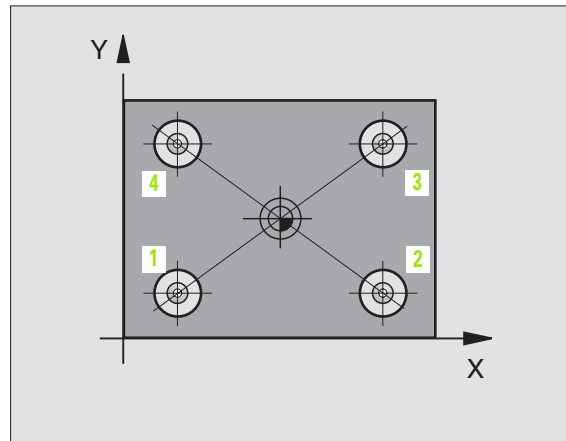
5	TCH	PROBE	417	PERUSP	KOSK.JÄRJ.	AKSELI
Q263	=+25					;1. AKSELIN 1. PISTE
Q264	=+25					;2 AKSELIN 1. PISTE
Q294	=+25					;3. AKSELIN 1. PISTE
Q320	=0					;VARMUSETÄIS.
Q260	=+50					;VARMUUSKORKEUS
Q305	=0					;NO. TAULUKOSSA
Q333	=+0					;PERUSPISTE
Q303	=+1					;MITT.ARNON LUOVUTUS



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

Kosketustyökierto 418 laskee kahden reikien keskipisteet yhdistävän viivan leikkauspisteen ja asettaa tämän leikkauspisteen peruspisteeksi. Valinnaisesti TNC voi kirjoittaa leikkauspisteen myös nollapiste- tai esiasetustaulukkoon.

- 1 TNC paikoittaa kosketusjärjestelmän pikasyöttönopeudella (arvo parametrissa MP6150 tai MP6361) ja paikoituslogiikalla (Katso „Kosketusjärjestelmän työkiertojen suoritus” sivulla 19) 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 TNC ajaa sisään syötettyyn mittauskorkeuteen ja määrittää toisen reiän keskipisteen neljän kosketuksen avulla.
- 5 TNC toistaa liikkeitä 3 ja 4 reikiä **3** ja **4**varten
- 6 Lopuksi TNC paikoittaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeuteen ja käsittelee määritetyn peruspisteen riippuen työkiertoparametreista Q303 ja Q305 (Katso „Lasketun peruspisteen tallennus” sivulla 58). TNC laskee peruspisteeksi reikien keskipisteiden **1/3** ja **2/4**välisen yhdysviivojen leikkauspisteen.
- 7 Tarvittaessa TNC määrittää vielä sen jälkeen kosketusakselin peruspisteen erillisellä kosketusliikkeellä

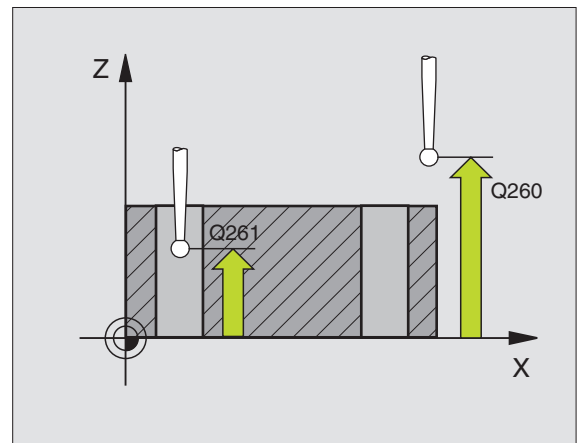
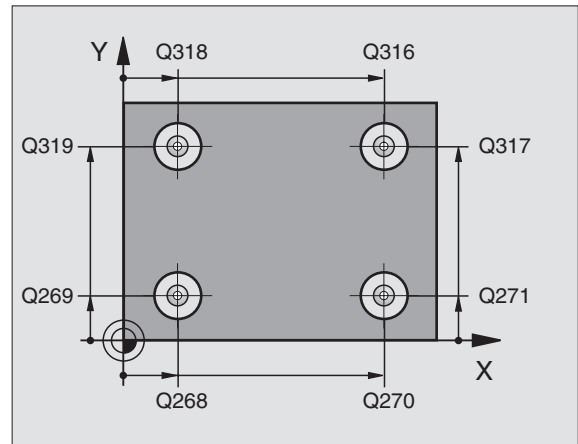


Huomioi ennen ohjelmointia

Ennen työkierron määrittelyä on ohjelmoitava työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.



- **1. akselin 1. keskipiste** Q268 (absoluuttinen):
1. reiän keskipiste koneistustason pääakselilla
- **1. akselin 2. keskipiste** Q269 (absoluuttinen):
1. reiän keskipiste koneistustason sivuakselilla
- **1. akselin 2. keskipiste** Q270 (absoluuttinen):
2. reiän keskipiste koneistustason pääakselilla
- **2. akselin 2. keskipiste** Q271 (absoluuttinen):
2. reiän keskipiste koneistustason sivuakselilla
- **1. akselin 3. keskipiste** Q316 (absoluuttinen):
3. reiän keskipiste koneistustason pääakselilla
- **2. akselin 2. keskipiste** Q317 (absoluuttinen):
3. reiän keskipiste koneistustason sivuakselilla
- **1. akselin 4. keskipiste** Q318 (absoluuttinen):
4. reiän keskipiste koneistustason pääakselilla
- **2. akselin 2. keskipiste** Q319 (absoluuttinen):
4. reiän keskipiste koneistustason sivuakselilla
- **Mittauskorkeus kosketusakselilla** Q261 (absoluuttinen): Kosketusjärjestelmän kuulan keskipisteen (=kosketuspiste) koordinaatti, jolla mittauksen tulee tapahtua
- **Varmuuskorkeus** Q260 (absoluuttinen):
Kosketusakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys



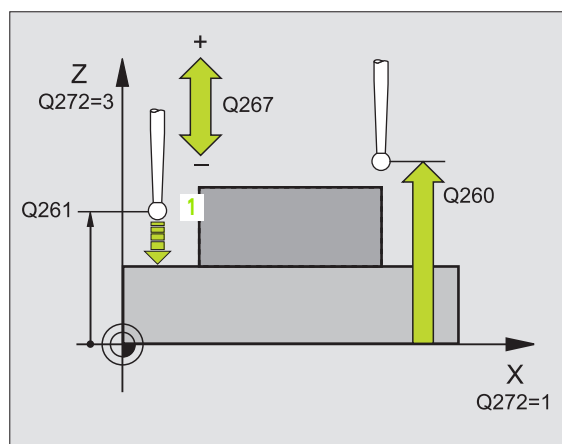
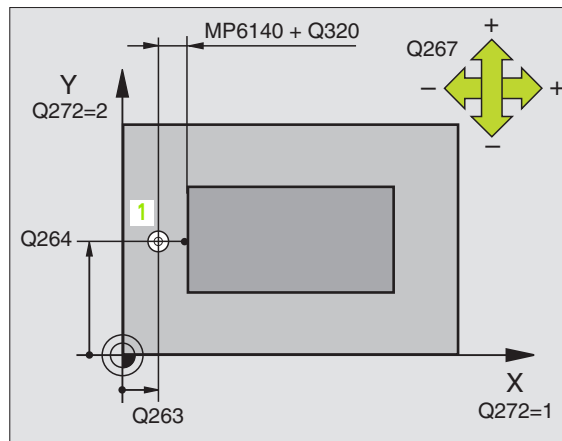
- ▶ **Nollapistenumero taulukossa Q305:** Syötä sen nollapiste-/esiasetustaulukon numero, johon TNC:n tulee tallentaa yhdysviivojen leikkauspisteen koordinaatit. Parametriasetuksella Q305=0 muuttaa TNC näytön automaattisesti niin, että uusi peruspiste on yhdysviivojen leikkauspisteessä.
- ▶ **Pääakselin uusi peruspiste Q331 (absoluuttinen):** Pääakselin koordinaatti, johon TNC:n tulee asettaa määritetty yhdysviivojen leikkauspiste. Perusasetus = 0
- ▶ **Sivuakselin uusi peruspiste Q332 (absoluuttinen):** Sivuaakselin koordinaatti, johon TNC:n tulee asettaa määritetty yhdysviivojen leikkauspiste. Perusasetus = 0
- ▶ **Mittausarvojen lähetys (0,1) Q303:** Määrittele, tuleeko määritetty peruspiste tallentaa nollapistetaulukkoon vai esiasetustaulukkoon:
-1: Älä käytä! TNC syöttää sisään, jos vanhat ohjelmat on luettu sisään (Katso „Lasketun peruspisteen tallennus” sivulla 58)
0: Määritetyn peruspisteen kirjoitus aktiiviseen nollapistetaulukkoon. Perusjärjestelmänä on aktiivinen työkappaleen koordinaatisto
1: Määritetyn peruspisteen kirjoitus esiasetustaulukkoon. Perusjärjestelmänä on koneen koordinaatisto (REF-järjestelmä).
- ▶ **Kosketus kosk.akselilla Q381:** Määrittele, tuleeko TNC:n asettaa myös peruspiste kosketusakselilla:
0: Ei peruspisteen asetusta kosketusjärjestelmän akselilla
1: Peruspisteen asetus kosketusjärjestelmän akselilla
- ▶ **Kosketus kosk.akselilla: 1. akselin 1. koordinaatti Q382 (absoluuttinen):** Koneistustason pääakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos Q381 = 1
- ▶ **Kosketus kosk.akselilla: 2. akselin 2. koordinaatti Q383 (absoluuttinen):** Koneistustason sivuakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos Q381 = 1
- ▶ **Kosketus kosk.akselilla: 3. akselin 3. koordinaatti Q384 (absoluuttinen):** Kosketusakselilla sijaitseva kosketuspisteen koordinaatti, johon kosketusakselin peruspiste asetetaan. Vaikuttaa vain, jos Q381 = 1
- ▶ **Kosketusakselin uusi peruspiste Q333 (absoluuttinen):** Kosketusjärjestelmän koordinaatti, johon TNC:n tulee asettaa peruspiste. Perusasetus = 0

Esimerkki: NC-lauseet

5	TCH PROBE 418	PERUSPISTE 4	REIKÄÄ
Q268	=+20	;1. AKSELIN	1. KESKIP.
Q269	=+25	;2. AKSELIN	1. KESKIP
Q270	=+150	;1. AKSELIN.	2. KESKIP.
Q271	=+25	;2. AKSELIN	2 KESKIP.
Q316	=+150	;1. AKSELIN	3. KESKIP.
Q317	=+85	;2. AKSELIN	3. KESKIP.
Q318	=+22	;1. AKSELIN	4. KESKIP.
Q319	=+80	;2. AKSELIN	4. KESKIP.
Q261	=-5	;MITTAUSKORK.	
Q260	=+10	;VARMUUSKORKEUS	
Q305	=12	;NO. TAULUKOSSA	
Q331	=+0	;PERUSPISTE	
Q332	=+0	;PERUSPISTE	
Q303	=+1	;MITT.ARNON LUOVUTUS	
Q381	=1	;KOSK.AKSELIN	KOSKETUS
Q382	=+85	;1. KOORD.	KOSK.ASKELILLE
Q383	=+50	;2. KOORD.	KOSK.ASKELILLE
Q384	=+0	;3. KOORD.	KOSK.ASKELILLE
Q333	=+0	;PERUSPISTE	

3.2 Peruspisteen automaattinen määrittäminen

- 1 TNC paikoittaa kosketusjärjestelmän pikasyöttönopeudella (arvo parametrissa MP6150 tai MP6361) ja paikoituslogiikalla (Katso „Kosketusjärjestelmän työkiertojen suoritus” sivulla 19) ohjelmoituu kosketuspisteeseen 1. Samalla TNC siirtää kosketuspäätä varmuusetaisyyden verran ohjelmoitua kosketussuuntaa vastakkaiseen suuntaan.
- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisään syötettyyn mittauskorkeuteen ja rekisteröi hetkellisaseman yksinkertaisen kosketuksen avulla.
- 3 Lopuksi TNC paikoittaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeuteen ja käsittelee määritetyn peruspisteen riippuen työkiertoparametreista Q303 ja Q305 (Katso „Lasketun peruspisteen tallennus” sivulla 58)



Ennen työkierron määrittelyä on ohjelmoitava työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.



- ▶ **1. Mittauspiste 1. akselilla** Q263 (absoluuttinen):
Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti
koneistustason pääakselilla
- ▶ **1. Mittauspiste 2. akselilla** Q264 (absoluuttinen):
Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti
koneistustason sivuakselilla
- ▶ **Mittauskorkeus kosketusakselilla** Q261
(absoluuttinen): Kosketusjärjestelmän kuulan
keskipisteen (=kosketuspiste) koordinaatti, jolla
mittauksen tulee tapahtua
- ▶ **Varmuusetäisyys** Q320 (inkrementaalinen):
Mittauspisteen ja kosketuskuulan välinen
lisäetäisyys. Q320 lisätään parametriarvoon MP6140.
- ▶ **Varmuuskorkeus** Q260 (absoluuttinen):
Kosketusakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua
kosketusjärjestelmän ja työkalupaleen (kiinnittimen)
välinen törmäys

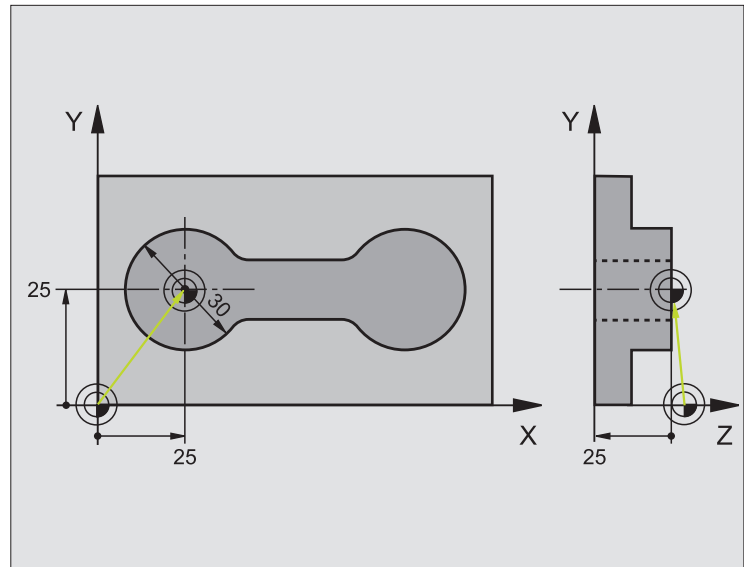


- **Mittausakseli (1...3: 1=Pääakseli)** Q272: Akseli, jossa mittaus suoritetaan:
1: Pääakseli = Mittausakseli
2: Sivuakseli = Mittausakseli
3: Kosketusjärjestelmän akseli = Mittausakseli
- **Liikesuunta** Q267: Suunta, jonka mukaan kosketusjärjestelmän tulee ajaa työkappaleeseen:
-1: Liikesuunta negatiivinen
+1: Liikesuunta positiivinen
- **Nollapistenumero taulukossa** Q305: Syötä sen nollapiste-/esiasetustaulukon numero, johon TNC:n tulee tallentaa koordinaatit. Parametriasetuksella Q305=0 muuttaa TNC näytön automaattisesti niin, että uusi peruspiste on kosketetulla pinnalla.
- **Uusi peruspiste** Q333 (absoluuttinen): Koordinaatit, joihin TNC:n tulee asettaa peruspiste Perusasetus = 0
- **Mittausarvojen lähetys (0,1)** Q303: Määrittele, tuleeko määritetty peruspiste tallentaa nollapistetaulukkoon vai esiasetustaulukkoon:
-1: Älä käytä! Katso „Lasketun peruspisteen tallennus”, sivu 58
0: Määritetyn peruspisteen kirjoitus aktiiviseen nollapistetaulukkoon. Perusjärjestelmänä on aktiivinen työkappaleen koordinaatisto
1: Määritetyn peruspisteen kirjoitus esiasetustaulukkoon. Perusjärjestelmänä on koneen koordinaatisto (REF-järjestelmä).

Esimerkki: NC-lauseet

5	TCH	PROBE	419	PERUSP	YKSITT.	AKSELI
Q263	=+25					;1. AKSELIN 1. PISTE
Q264	=+25					;2 AKSELIN 1. PISTE
Q261	=+25					;MITT.KORK.
Q320	=0					;VARMUUSETÄIS.
Q260	=+50					;VARMUUSKORKEUS
Q272	=+1					;MITT.AKS.
Q267	=+1					;LIIKESUUNTA
Q305	=0					;NO. TAULUKOSSA
Q333	=+0					;PERUSPISTE
Q303	=+1					;MITT.ARVON LUOVUTUS

Esimerkki: Peruspisteen asetus työkappaleen yläpinnalle ja ympyräsegmentin keskelle



0 BEGIN PGM CYC413 MM

1 TOOL CALL 0 Z

Työkalun 0 kutsu kosketusjärjestelmän akselin asetusta varten

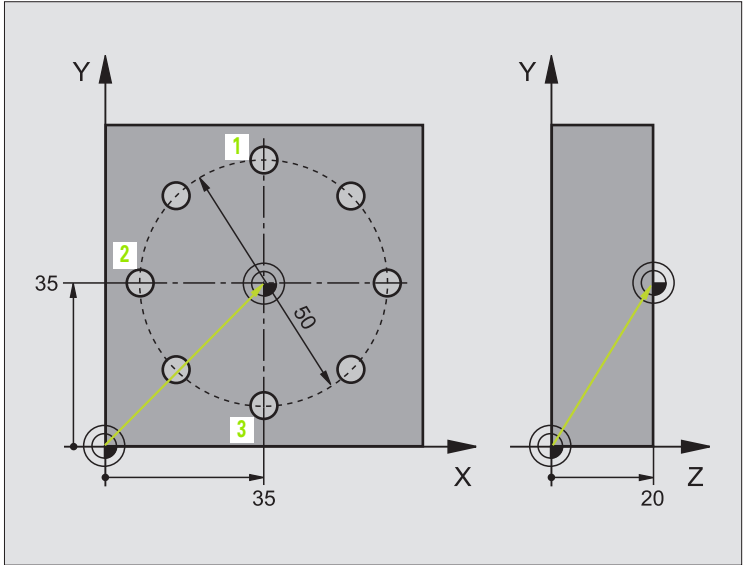
3.2 Peruspisteen automaattinen määrittäminen

2 TCH PROBE 413 PERUSP YMPYRÄ ULKOP	
Q321=+25 ;1. AKS. KESKIP.	Ympyrän keskipiste: X-koordinaatti
Q322=+25 ;2. AKSELIN KESKIP	Ympyrän keskipiste: Y-koordinaatti
Q262=30 ;ASET.HALKAISIIJA	Ympyrän halkaisija
Q325=+90 ;ALKUKULMA	1. kosketuspisteen polaarikoordinaattikulma
Q247=+45 ;KULMA-ASKEL	Kulma-askel kosketuspisteiden 2 ... 4 laskennalle
Q261=-5 ;MITTAUSKORK.	Kosketusjärjestelmän koordinaatti, jolla mittaus tapahtuu
Q320=2 ;VARMUUSÄTÄIS.	Varmuusetäisyys parametrin MP6140 lisäksi
Q260=+10 ;VARMUUSKORKEUS	Korkeus, jolla kosketusjärjestelmän akseli voi liikkua ilman törmäystä
Q301=0 ;AJO VARMUUSKORKEUDELLE	Mittauspisteiden välillä ei ajeta varmuuskorkeuteen
Q305=0 ;NO. TAULUKOSSA	Näytön asetus
Q331=+0 ;PERUSPISTE	X-näyttö asetukseen 0
Q332=+10 ;PERUSPISTE	Y-näyttö asetukseen 10
Q303=+0 ;MITT.ARVOON LUOVUTUS	Ilman toimintoa, koska näyttö on asetettava
Q381=1 ;KOSK.AKSELIN KOSKETUS	Myös peruspisteen asetus kosketusjärjestelmän akselilla
Q382=+25 ;1. KOORD. KOSK.ASKELILLE	Kosketuspisteen X-koordinaatti
Q383=+25 ;2. KOORD. KOSK.ASKELILLE	Kosketuspisteen Y-koordinaatti
Q384=+25 ;3. KOORD. KOSK.ASKELILLE	Kosketuspisteen Z-koordinaatti
Q333=+0 ;PERUSPISTE	Z-näyttö asetukseen 0
3 CALL PGM 35K47	Koneistusohjelman kutsu
4 END PGM CYC413 MM	



Esimerkki: Peruspisteen asetus työkappaleen yläpinnalle ja reikäympyrän keskelle

Mitattu reikäympyrän keskipiste tulee kirjoittaa esiasetustaulukkoon myöhempää käyttöä varten.



0 BEGIN PGM CYC416 MM	
1 TOOL CALL 0 Z	Työkalun 0 kutsu kosketusjärjestelmän akselin asetusta varten
2 TCH PROBE 417 PERUSP KOSK.JÄRJ. AKSELI	Työkierron määrittely peruspisteen asettamiseksi kosketusjärjestelmän akselilla
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 ;VARMUUSETÄIS.	Varmuusetäisyys parametrin MP6140 lisäksi
Q260=+50 ;VARMUUSKORKEUS	Korkeus, jolla kosketusjärjestelmän akseli voi liikkua ilman törmäystä
Q305=1 ;NO. TAULUKOSSA	Kirjoita Z-koordinaatti riville 1
Q333=+0 ;PERUSPISTE	Kosketusjärjestelmäakselin asetus 0
Q303=+1 ;MITT.ARVOON LUOVUTUS	Tallenna laskettu peruspiste koneen kiinteässä koordinaatistossa (REF-järjestelmä) esiasetustaulukkoon RESET.PR



3.2 Peruspisteen automaattinen määrittäminen

3 TCH PROBE 416 PERUSP REIKÄYMP KESKIP	
Q273=+35 ;1. AKSELIN KESKIP.	Reikäympyrän keskipiste: X-koordinaatti
Q274=+35 ;2. AKSELIN KESKIP.	Reikäympyrän keskipiste: Y-koordinaatti
Q262=50 ;ASETUSHALKAISIIJA	Reikäympyrän halkaisija
Q291=+90 ;1. REIÄN KULMA	1. reiän keskipisteen 1 polaarikoordinaattikulma
Q292=+180 ;2. REIÄN KULMA	2. reiän keskipisteen 2 polaarikoordinaattikulma
Q293=+270 ;3. REIÄN KULMA	3. reiän keskipisteen 3 polaarikoordinaattikulma
Q261=+15 ;MITTAUSKORKEUS	Kosketusjärjestelmän koordinaatti, jolla mittaus tapahtuu
Q260=+10 ;VARMUUSKORKEUS	Korkeus, jolla kosketusjärjestelmän akseli voi liikkua ilman törmäystä
Q305=1 ;NO. TAULUKOSSA	Kijoita reikäympyrän keskipiste (X ja Y) riville 1
Q331=+0 ;PERUSPISTE	
Q332=+0 ;PERUSPISTE	
Q303=+1 ;MITT.ARNON LUOVUTUS	Tallenna laskettu peruspiste koneen kiinteässä koordinaatistossa (REF-järjestelmä) esiasetustaulukkoon RESET.PR
Q381=0 ;KOSK.AKSELIN KOSKETUS	Ei peruspisteen asetusta kosketusjärjestelmän akselilla
Q382=+0 ;1. KOORD. KOSK.ASKELILLE	Ei toimintoa
Q383=+0 ;2. KOORD. KOSK.ASKELILLE	Ei toimintoa
Q384=+0 ;3. KOORD. KOSK.ASKELILLE	Ei toimintoa
Q333=+0 ;PERUSPISTE	Ei toimintoa
4 CYCL DEF 247 PERUSPISTEEN ASETUS	Akivoi uusi esiasetus työkierrolla 247
Q339=1 ;PERUSPISTEEN NUMERO	
5 CALL PGM 35KL7	Koneistusohjelman kutsu
6 END PGM CYC416 MM	



3.3 Työkappaleiden automaattinen mittaus

Yleiskuvaus

TNC sisältää kaksitoista työkiertoa, joilla työkappale voidaan mitata automaattisesti:

Työkierto	Ohjelmanäppäin
0 KONEISTUSTASO Koordinaatin mittaus valittavalla akselilla	
1 PERUSTASO POLAARINEN Piste- mittaus, kosketussuunta kulman avulla	
420 KULMAN MITTAUS Koneistustasossa olevan kulman mittaus	
421 REIÄN MITTAUS Reiän sijainnin ja halkaisijan mittaus	
422 YMPYRÄN MITTAUS ULKOP Pyöreän kaulan sijainnin ja halkaisijan mittaus	
423 SUORAK MITTAUS SISÄP Suorakulmataskun sijainnin, pituuden ja leveyden mittaus	
424 SUORAK MITTAUS ULKOP Suorakulmakaulan sijainnin, pituuden ja leveyden mittaus	
425 URAN LEV MITTAUS SISÄP (2. ohjelmanäppäintaso) Uran sisäpuolisen leveyden mittaus	
426 PORTAAN MITTAUS ULKOP (2. ohjelmanäppäintaso) Portaan ulkopuolinen mittaus	
427 KOORDINAATIN MITTAUS (2. ohjelmanäppäintaso) Valitun akselin mielivaltaisen koordinaatin mittaus	
430 REIKÄYMPYRÄN MITTAUS (2. ohjelmanäppäintaso) Reikäympyrän sijainnin ja halkaisijan mittaus	
431 TASON MITTAUS (2. ohjelmanäppäintaso) Tason A- ja B- akselikulman mittaus	

Mittaustulosten kirjaus

TN laatii mittauspöytäkirjan kaikille työkiertoille, joilla työkappaleet voidaan mitata automaattisesti (Poikkeukset: työkierto 0 ja 1). TNC tallentaa mittauspöytäkirjan yleensä ASCII-tiedostoon ja siihen hakemistoon, josta mittausohjelma toteutetaan. Vaihtoehtoisesti voidaan mittauspöytäkirja lähettää myös tiedonsiirtoliitännän kautta tulostimelle tai PC-tietokoneelle. Sitä varten täytyy asettaa toiminto Print (tiedonsiirtoliitännän konfiguraatiovalikolla) asetukseen RS232:\ (katso myös käyttäjän käsikirjaa: "MOD-toiminnot, Tiedonsiirtoliitäntöjen asetus").



Kaikki pöytäkirjatiedostossa olevat mittausarvot perustuvat siihen peruspisteeseen, joka oli voimassa kyseisen työkierron toteutushetkellä. Lisäksi koordinaatisto voi olla vielä kierrettynä tasossa tai toiminnon 3D-ROT avulla. Näissä tapauksissa TNC muuntaa mittauksilukset kulloinkin aktivoituna olevaan koordinaatistoon.

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

Esimerkki: Pöytäkirjatiedosto kosketustyökiertolle 423:

***** Mittauspöytäkirja Kosketustyökierto 421 Reiän mittaus *****

Päiväys: 29-11-1997

Kellonaika 6:55:04

Mittausohjelma TNC:\GEH35712\CHECK1.H

Asetusarvot:Pääkselin keskipiste: 50.0000

Sivuakselin keskipiste: 65.0000

Halkaisija: 12.0000

Esiasetetut rajat:Pääkselin keskipisteen suurin mitta: 50.1000

Pääkselin 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

Todellisarvot:Pääkselin keskipiste: 50.0810

Sivuakselin keskipiste: 64.9530

Halkaisija: 12.0259

Poikkeamat:Pääkselin keskipiste: 0.0810

Sivuakselin keskipiste: -0.0470

Halkaisija: 0.0259

Muut mittauksilukset: Mittauskorkeus: -5.0000

***** Mittauspöytäkirja loppu *****

Mittaustulokset Q-parametreihin

TNC tallentaa kunkin kosketustyökierron mittaustulokset yleisesti voimassa oleviin Q-parametreihin Q150 ... Q160. Poikkeamat asetusarvoista tallennetaan parametreihin Q161 ... Q166. Katso tulosparametrien taulukkoa, joka esitetään kunkin työkierron kuvauksen yhteydessä.

Lisäksi TNC näyttää työkierron määrittelyn yhteydessä työkiertoon liittyvää apukuvaa ja tulosparamereja (katso kuvaa yllä oikealla). Tässä kirkastaustaiset tulosparametrit liittyvät kuhunkin sisäänsyöttöparametriin.

Mittauksen tila

Muutamissa työkierrroissa 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

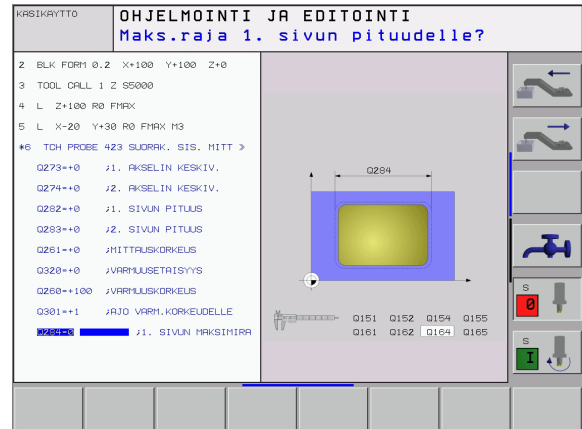
TNC asettaa jälkityö- tai hylkäysmerkinnän, mikäli jokin mittausarvo on toleranssin ulkopuolella. Toleranssin ulkopuolella olevat mittausarvot esitetään myös mittausprotokollassa, tai lisäksi jokaisen mittausarvon (Q150 ... Q160) kohdalla voidaan tehdä tarkastus sen raja-arvon suhteen.



TNC asettaa tilamerkin myös silloin, kun et syötä sisään toleranssiarvoja tai suurinta/pienintä mittausta.

Toleranssivalvonta

Useimmissa työkappaleen tarkastuksen työkierrroissa voidaan määritellä, että TNC suorittaa toleranssivalvontaa. Sitä varten on työkierron määrittelyn yhteydessä syötettävä sisään tarvittavat raja-arvot. Jos et halua toleranssivalvontaa, syötä kyseiselle parametrille arvoksi 0 (= alkuasetusarvo).



Työkalun valvonta

Joissakin työkappaleen tarkastuksen työkiertoissa voidaan määritellä, että TNC suorittaa työkalun valvontaa. Tällöin TNC valvoo,

- tuleeko työkalun säteen arvot korjata asetusarvosta (arvo Q16x) määritettyjen poikkeamien perusteella.
- onko poikkeama asetusarvosta (arvo Q16x) suurempi kuin työkalun rikkotoleranssin arvo.

Työkalukorjaus



Toiminto toimii vain

- työkalutaulukon ollessa aktivoituna
- kun kytket työkalun valvonnan päälle työkiertossa (Q330 eri asetukseen kuin 0)

TNC 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).

Työkierrolle 427 pätee lisäksi:

- Jos mittausakseliksi on valittu aktiivisen koneistustason akseli (Q272 = 1 tai 2), TNC suorittaa työkalukorjauksen edellä kuvatulla tavalla. TNC laskee korjaussuunnan määritellyn liikesuunnan perusteella (Q267)
- Jos mittausakseliksi on valittu kosketusjärjestelmän akseli (Q272 = 3), TNC suorittaa työkalun pituuskorjauksen.

Työkalun rikkovalvonta



Toiminto toimii vain

- työkalutaulukon ollessa aktivoituna
- kun kytket työkalun valvonnan päälle työkiertossa (Q330 eri asetukseen kuin 0)
- kun työkalutaulukkoon sisäänsyötetylle työkalun numerolle on määritelty rikkotoleranssin RBREAK arvoksi suurempi kuin 0 (katso käyttäjän käsikirjan kappaletta 5.2 „Työkalutiedot“)

TNC tulostaa virheilmoituksen ja pysäyttää ohjelmanajon, jos mitattu poikkeama on suurempi kuin työkalun rikkotoleranssi. Samanaikaisesti työkalulle asetetaan esto työkalutaulukossa (sarake TL = L).

Perusjärjestelmä mittaustuloksille

TNC lähettää kaikki mittaustulokset tulosparametreihin ja pöytäkirjatiedostoon aktiivisessa - siis mahdollisesti siirrettyä ja/tai kierrettyä/käännettyä - koordinaatistossa.

PERUSTASO (kosketustyökierto 0, DIN/ISO: G55)

- 1 Kosketusjärjestelmä liikkuu 3D-liikkeellä pikasyötön nopeudella (arvo parametrissa MP6150 tai MP6361) työkierrossa määriteltyyn esipaikoitusasemaan **1**
- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä suorittaa kosketusliikkeen kosketussyöttönopeudella (MP6120 tai MP6360). Kosketussuunta asetetaan työkierrossa
- 3 Kun TNC on määrittänyt aseman, kosketusjärjestelmä ajaa takaisin kosketusliikkeen aloituspisteeseen ja tallentaa mitatun koordinaatin Q-parametriin. Lisäksi TNC tallentaa parametreihin Q115 ... Q119 sen paikoitusaseman koordinaatit, jossa kosketusjärjestelmä sijaitsee kytkentäsignaalin hetkellä. Näissä parametiarvoissa TNC ei huomioi kosketusvarren pituutta eikä sädettä

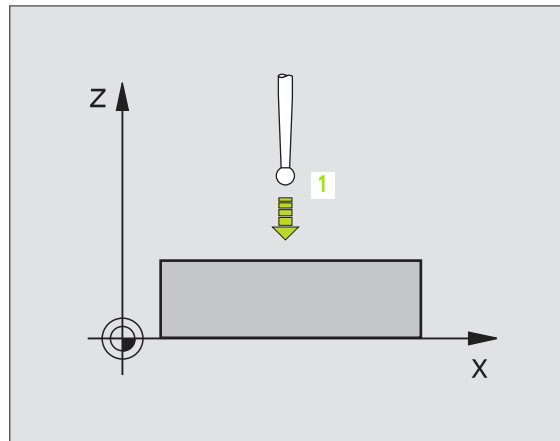


Huomioi ennen ohjelmointia

Paikoita kosketusjärjestelmä niin, että ajettaessa ohjelmoituun esiasemaan ei voi tapahtua törmäystä.



- **Parametri no. tulokselle?** : Syötä sisään sen Q-parametrin numero, jolle koordinaattiarvo osoitetaan
- **Kosketusakseli/Kosketussuunta**: Syötä sisään kosketusakseli akselinvalintapainikkeen tai ASCII-näppäimistön ja etumerkin avulla. Vahvista näppäimellä ENT
- **Paikoitusasetusarvo** : Syötä sisään kaikki kosketusjärjestelmän esipaikoituksen vaatimat koordinaatit akselinvalintapainikkeiden tai ASCII-näppäimistön avulla
- Lopeta tietojen sisäänsyöttö: Paina näppäintä ENT



Esimerkki: NC-lauseet

```
67 TCH PROBE 0.0 PERUSTASO Q5 X-
```

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



PERUSTASO polaarinen (kosketustyökierto 1)

Kosketusjärjestelmän työkierto 1 määrittää työkappaleen mielivaltaisen aseman mielivaltaisessa kosketussuunnassa.

- 1 Kosketusjärjestelmä liikkuu 3D-liikkeellä pikasyötön nopeudella (arvo parametrissa MP6150 tai MP6361) työkierrossa määriteltyn esipaikoitusasemaan **1**
- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä suorittaa kosketusliikkeen kosketussyöttönopeudella (MP6120 tai MP6360). Kosketusliikkeen yhteydessä TNC ajaa samanaikaisesti kahdella akselilla (riippuen kosketuskulmasta). Kosketusuunta määritellään työkierrossa polaarisen kulman avulla
- 3 Kun TNC on määrittänyt aseman, kosketusjärjestelmä ajaa takaisin kosketusliikkeen aloituspisteeseen. TNC tallentaa parametreihin Q115 ... Q119 sen paikoitusaseman koordinaatit, jossa kosketusjärjestelmä sijaitsee kytkentäsignaalin hetkellä.

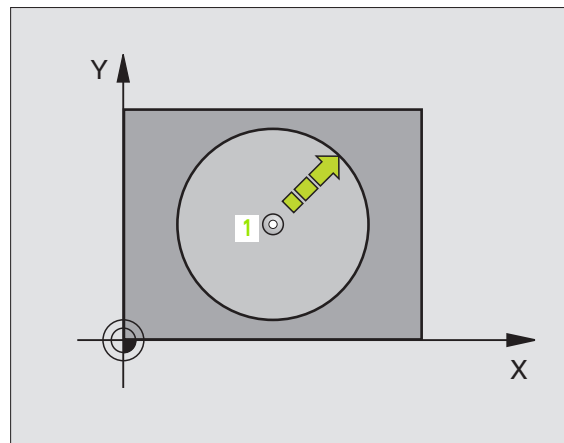


Huomioi ennen ohjelmointia

Paikoita kosketusjärjestelmä niin, että ajettaessa ohjelmoituun esiasemaan ei voi tapahtua törmäystä.



- **Kosketusakseli**: Syötä sisään kosketusakseli akselinvalintapainikkeen avulla. Vahvasta näppäimellä ENT
- **Kosketuskulma**: Kulma sen kosketusakselin suhteen, jossa kosketusjärjestelmä liikkuu
- **Paikoitusasetusarvo** : Syötä sisään kaikki kosketusjärjestelmän esipaikoituksen vaatimat koordinaatit akselinvalintapainikkeiden tai ASCII-näppäimistön avulla
- Lopeta tietojen sisäänsyöttö: Paina näppäintä ENT



Esimerkki: NC-lauseet

67 TCH PROBE 1.0 PERUSTASO POLAARI

68 TCH PROBE 1.1 X KULMA: +30

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

TASON MITTAUS (Kosketustyökierto 420, DIN/ISO: G420)

Kosketusjärjestelmän työkierto 420 määrittää mielivaltaisen suoran ja koneistustason pääakselin välisen kulman.

- 1 TNC paikoittaa kosketusjärjestelmän pikasyöttönopeudella (arvo parametrista MP6150 tai MP6361) ja paikoituslogiikalla(Katso „Kosketusjärjestelmän työkiertojen suoritus” sivulla 19) ohjelmoituun kosketuspisteeseen **1**. Samalla TNC siirtää kosketuspäätä varmuusetaisyyden verran määriteltyä liikesuuntaa vastaan
- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisäänsyötettyyn mittauskorkeuteen ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla (MP6120 tai MP6360)
- 3 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa seuraavaan kosketuspisteeseen **2** ja toteuttaa toisen kosketusliikkeen
- 4 TNC paikoittaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeuteen ja tallentaa lasketun kulman seuraavaan parametriin:

Parametrin numero	Merkitys
Q150	Mitattava kulma koneistustason pääakselin suhteen

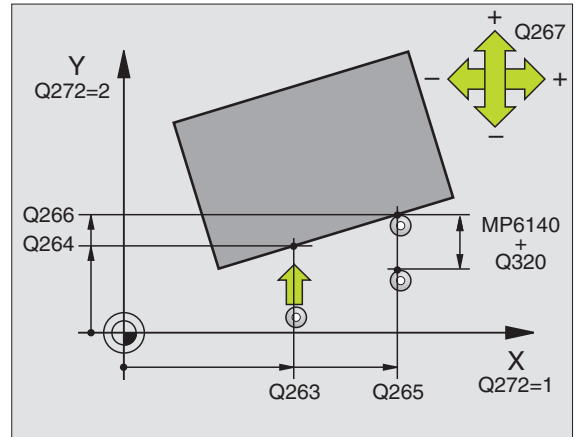
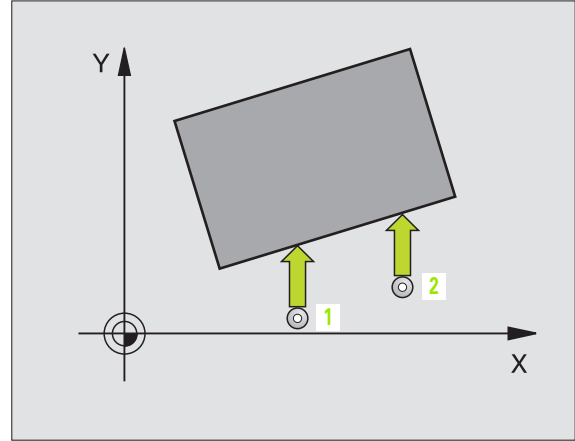


Huomioi ennen ohjelmointia

Ennen työkierron määrittelyä on ohjelmoitava työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.



- **1. Mittauspiste 1. akselilla** Q263 (absoluuttinen): Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason pääakselilla
- **1. mittauspiste 2. akselilla** Q264 (absoluuttinen): Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason sivuakselilla
- **2. mittauspiste 1. akselilla** Q265 (absoluuttinen): Toisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason pääakselilla
- **2. mittauspiste 2. akselilla** Q266 (absoluuttinen): Toisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason sivuakselilla
- **Mittausakseli** Q272: Akseli, jossa mittaus suoritetaan:
 - 1: Pääakseli = Mittausakseli
 - 2: Sivuaakseli = Mittausakseli
 - 3: Kosketusjärjestelmän akseli = Mittausakseli

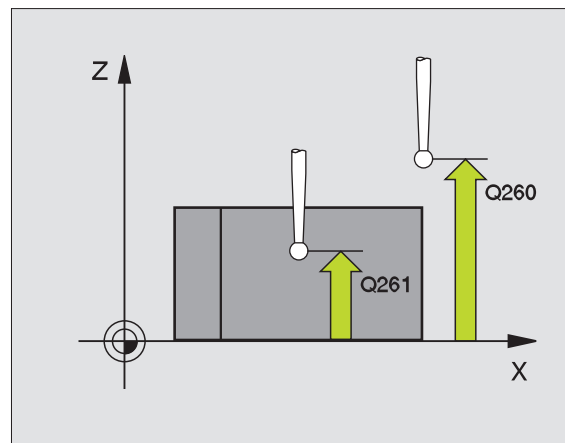




Kun kosketusjärjestelmän akseli = mittausakseli, huomioi seuraavaa:

Valitse Q263 yhtä suureksi kuin Q265, kun mitataan kulmaa A-akselin suunnassa; valitse Q263 erisuureksi kuin Q265, kun mitataan kulmaa B-akselin suunnassa.

- ▶ **Liikesuunta 1** Q267: Suunta, jonka mukaan kosketusjärjestelmän tulee ajaa työkappaleeseen:
-1: Liikesuunta negatiivinen
+1: Liikesuunta positiivinen
- ▶ **Mittauskorkeus kosketusakselilla** Q261 (absoluuttinen): Kosketusjärjestelmän kuulan keskipisteen (=kosketuspiste) koordinaatti, jolla mittauksen tulee tapahtua
- ▶ **Varmuusetäisyys** Q320 (inkrementaalinen): Mittauspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. Q320 lisätään parametriaarvoon MP6140.
- ▶ **Varmuuskorkeus** Q260 (absoluuttinen): Kosketusakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys
- ▶ **Ajo varmuuskorkeudelle** Q301: Asetus, joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan mittauspisteiden välillä:
0: Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella
1: Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella
- ▶ **Mittauspöytäkirja** Q281: Määrittele, tuleeko TNC:n laatia mittauspöytäkirja:
0: Ei mittauspöytäkirjan laadintaa
1: Mittauspöytäkirjan laadinta: TNC sijoittaa **pöytäkirjatiedoston TCHPR420.TXT** yleensä siihen kansioon, johon mittauspöytäkirja on tallennettu



Esimerkki: NC-lauseet

5 TCH PROBE 420 KULMAN MITTAUS	
Q263=+10	;1. AKSELIN 1. PISTE
Q264=+10	;2. AKSELIN 1. PISTE
Q265=+15	;1. AKSELIN 2. PISTE
Q266=+95	;2. AKSELIN 2. PISTE
Q272=1	;MITTAUSAKSELI
Q267=-1	;LIIKESUUNTA
Q261=-5	;MITTAUSKORK.
Q320=0	;VARMUSETÄIS.
Q260=+10	;VARMUUSKORKEUS
Q301=1	;AJO VARM.KORKEUDELLA
Q281=1	;MITTAUSPÖYTÄKIRJA



REIÄN MITTAUS (kosketustyökierto 420, DIN/ISO: G421)

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

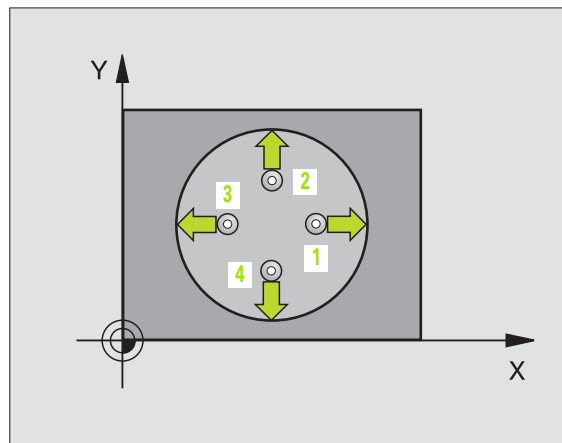
- 1 TNC paikoittaa kosketusjärjestelmän pikasyöttönopeudella (arvo parametrissa MP6150 tai MP6361) ja paikoituslogiikalla (Katso „Kosketusjärjestelmän työkiertojen suoritus” sivulla 19) kosketuspisteeseen **1**. TNC laskee kosketuspisteet työkierron määrittelytiedoista ja varmuusetaisyyden parametrissa MP6140
- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisään syötettyyn mittauskorkeuteen ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla (MP6120 tai MP6360). TNC määrittää 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 TNC paikoittaa kosketusjärjestelmän kosketuspisteeseen **3** ja sen jälkeen kosketuspisteeseen **4** ja toteuttaa sitten kolmannen tai neljännen kosketusliikkeen
- 5 Lopuksi TNC palauttaa kosketusjärjestelmän varmuuskorkeuteen ja tallentaa todellisarvot sekä poikkeamat seuraaviin Q-parametreihin:

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



Huomioi ennen ohjelmointia

Ennen työkierron määrittelyä on ohjelmoitava työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.



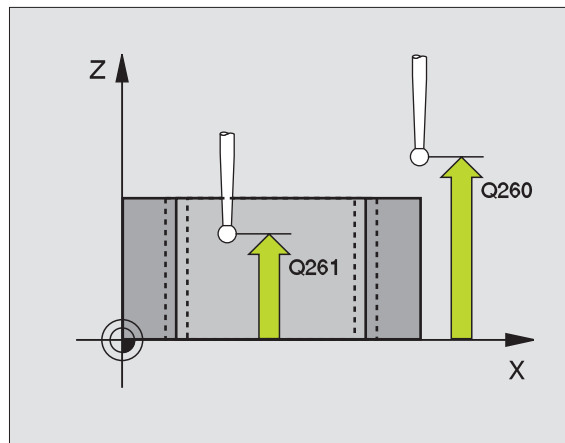
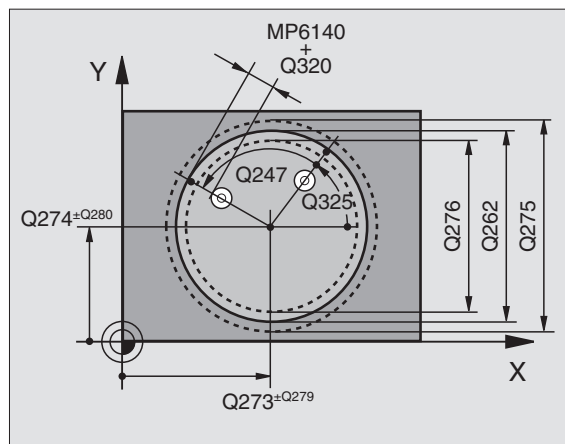


- ▶ **1. akselin keskipiste** Q273 (absoluuttinen): Reiän keskipiste koneistustason pääakselilla
- ▶ **2. akselin keskipiste** Q274 (absoluuttinen): Reiän keskipiste koneistustason sivuakselilla
- ▶ **Asetushalkaisija** Q262: Halkaisijan sisäänsyöttö reiälle
- ▶ **Aloituskulma** Q325 (absoluuttinen): Koneistustason pääakselin ja ensimmäisen kosketuspisteen välinen kulma
- ▶ **Kulma-askel** Q247 (inkrementaalinen): Kahden mittauspisteen välinen kulma, kulma-askeleen etumerkki määrää koneistussuunnan (- = myötäpäivään). Jos mittaat ympyränkaaria täysiympyrän asemesta, käytä pienempiä kulma-askeleita kuin 90°.



Mitä pienemmäksi kulma-askel ohjelmoidaan, sitä epätarkemmin TNC laskee reiän mitan. Pienin sisäänsyöttöarvo: 5°.

- ▶ **Mittauskorkeus kosketusakselilla** Q261 (absoluuttinen): Kosketusjärjestelmän kuulan keskipisteen (=kosketuspiste) koordinaatti, jolla mittauksen tulee tapahtua
- ▶ **Varmuusetäisyys** Q320 (inkrementaalinen): Mittauspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. Q320 lisätään parametriaarvoon MP6140.
- ▶ **Varmuuskorkeus** Q260 (absoluuttinen): Kosketusakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys
- ▶ **Ajo varmuuskorkeudelle** Q301: Asetus, joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan mittauspisteiden välillä:
0: Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella
1: Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella
- ▶ **Reiän suurin mitta** Q275: Reiän suurin sallittu halkaisija (ympyrätasku)
- ▶ **Reiän pienin mitta** Q276: Reiän pienin sallittu halkaisija (ympyrätasku)
- ▶ **1. akselin keskipisteen toleranssiarvo** Q279: Sallittu asemanpoikkeama koneistustason pääakselilla
- ▶ **2. akselin keskipisteen toleranssiarvo** Q280: Sallittu asemanpoikkeama koneistustason sivuakselilla



- **Mittauspöytäkirja** Q281: Määrittelee, tuleeko TNC:n laatia mittauspöytäkirja:
0: Ei mittauspöytäkirjan laadintaa
1: Mittauspöytäkirjan laadinta: TNC sijoittaa **pöytäkirjatiedoston TCHPR421.TXT** yleensä siihen kansioon, johon mittauspöytäkirja on tallennettu
- **Ohjelman pysäytys toleranssivirheellä** Q309: Määrittää, tuleeko TNC:n keskeyttää ohjelmanajo toleranssiylityksellä ja antaa virheilmoitus:
0: Ei ohjelmanajon keskeytystä, ei virheilmoituksen lähetystä
1: Ohjelmanajon keskeytys, virheilmoituksen lähetys
- **Työkalun numero valvonnalle** Q330: Määrittää, tuleeko TNC:n suorittaa työkalun valvonta (Katso „Työkalun valvonta” sivulla 94)
0: Valvonta ei aktiivinen
>0: Työkalun numero työkalutaulukossa TOOL.T

Esimerkki: NC-lauseet

5 TCH PROBE 421 REIÄN MITTAUS
Q273=+50 ;1. AKSELIN KESKIP.
Q274=+50 ;2. AKSELIN KESKIP
Q262=75 ;ASETUSHALKAISIJA
Q325=+0 ;ALKUKULMA
Q247=+60 ;KULMA-ASKEL
Q261=-5 ;MITTAUSKORK.
Q320=0 ;VARMUUSETÄIS.
Q260=+20 ;VARMUUSKORKEUS
Q301=1 ;AJO VARM.KORKEUDELLA
Q275=75,12 ;SUURIN MITTA
Q276=74,95 ;PIENIN MITTA
Q279=0,1 ;1. KESKIP. TOLERANSSI
Q280=0,1 ;2. KESKIP. TOLERANSSI
Q281=1 ;MITTAUSPÖYTÄKIRJA
Q309=0 ;OHJ. SEIS VIRHEELLÄ
Q330=0 ;TYÖKALUN NUMERO



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

Kosketusjärjestelmän työkierto 422 määrittää ympyräkaulan keskipisteen ja halkaisijan. Jos työkierrossa määritellään vastaavat toleranssiarvot, TNC suorittaa asetuservo/todellisarvo-verailun ja tallentaa poikkeamat järjestelmäparametreihin.

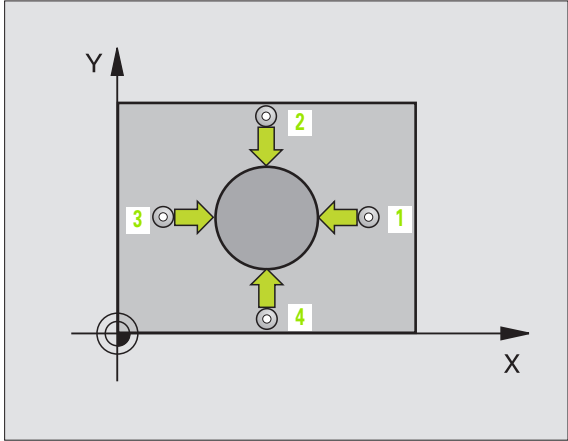
- 1 TNC paikoittaa kosketusjärjestelmän pikasyöttönopeudella (arvo parametrissa MP6150 tai MP6361) ja paikoituslogiikalla(Katso „Kosketusjärjestelmän työkiertojen suoritus” sivulla 19) kosketuspisteeseen **1**. TNC laskee kosketuspisteet työkierron määrittelytiedoista ja varmuusetäisyyden parametrissa MP6140
- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisään syötettyyn mittauskorkeuteen ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla (MP6120 tai MP6360). TNC 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 TNC paikoittaa kosketusjärjestelmän kosketuspisteeseen **3** ja sen jälkeen kosketuspisteeseen **4** ja toteuttaa sitten kolmannen tai neljännen kosketusliikkeen
- 5 Lopuksi TNC palauttaa kosketusjärjestelmän varmuuskorkeuteen ja tallentaa todellisarvot sekä poikkeamat seuraaviin Q-parametreihin:

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



Huomioi ennen ohjelmointia

Ennen työkierron määrittelyä on ohjelmoitava työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.



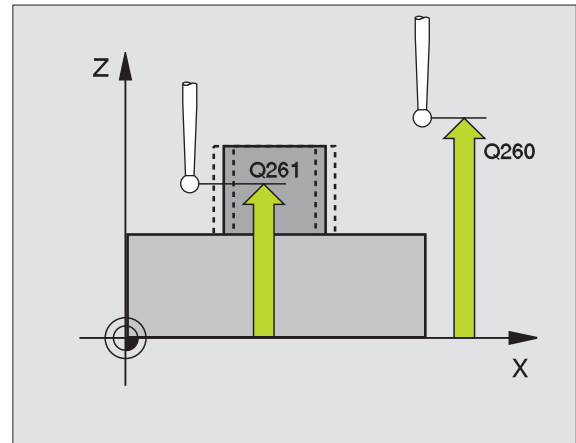
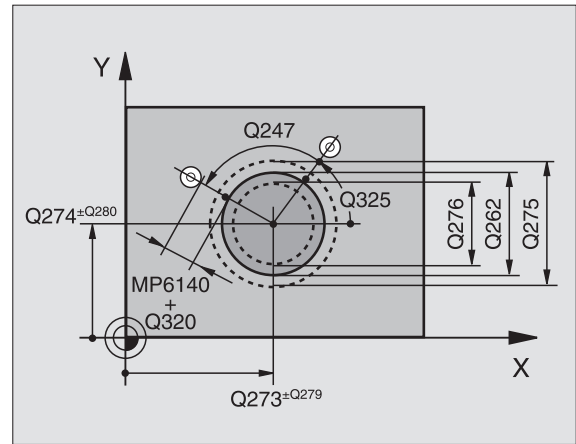


- **1. akselin keskipiste Q273** (absoluuttinen): Kaulan keskipiste koneistustason pääakselilla
- **2. akselin keskipiste Q274** (absoluuttinen): Kaulan keskipiste koneistustason sivuakselilla
- **Asetushalkaisija Q262**: Kaulan halkaisijan sisäänsyöttö
- **Aloituskulma Q325** (absoluuttinen): Koneistustason pääakselin ja ensimmäisen kosketuspisteen välinen kulma
- **Kulma-askel Q247** (inkrementaalinen): Kahden mittauspisteen välinen kulma, kulma-askeleen etumerkki määrää koneistussuunnan (- = myötäpäivään). Jos mittaat ympyränkaaria täysiympyrän asemesta, käytä pienempiä kulma-askeleita kuin 90°.



Mitä pienemmäksi kulma-askel ohjelmoidaan, sitä epätarkemmin TNC laskee kaulan mitan. Pienempi sisäänsyöttöarvo: 5°.

- **Mittauskorkeus kosketusakselilla Q261** (absoluuttinen): Kosketusjärjestelmän kuulan keskipisteen (=kosketuspiste) koordinaatti, jolla mittauksen tulee tapahtua
- **Varmuusetäisyys Q320** (inkrementaalinen): Mittauspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. Q320 lisätään parametriarvoon MP6140.
- **Varmuuskorkeus Q260** (absoluuttinen): Kosketusakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys
- **Ajo varmuuskorkeudelle Q301**: Asetus, joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan mittauspisteiden välillä:
0: Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella
1: Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella
- **Kaulan suurin mitta Q275**: Kaulan suurin sallittu halkaisija
- **Kaulan pienin mitta Q276**: Kaulan pienin sallittu halkaisija
- **1. akselin keskipisteen toleranssiarvo Q279**: Sallittu asemanpoikkeama koneistustason pääakselilla
- **2. akselin keskipisteen toleranssiarvo Q280**: Sallittu asemanpoikkeama koneistustason sivuakselilla



- **Mittauspöytäkirja** Q281: Määrittelee, tuleeko TNC:n laatia mittauspöytäkirja:
0: Ei mittauspöytäkirjan laadintaa
1: Mittauspöytäkirjan laadinta: TNC sijoittaa **pöytäkirjatiedoston TCHPR422.TXT** yleensä siihen kansioon, johon mittauspöytäkirja on tallennettu
- **Ohjelman pysäytys toleranssivirheellä** Q309: Määrittää, tuleeko TNC:n keskeyttää ohjelmanajo toleranssiylityksellä ja antaa virheilmoitus:
0: Ei ohjelmanajon keskeytystä, ei virheilmoituksen lähetystä
1: Ohjelmanajon keskeytys, virheilmoituksen lähetys
- **Työkalun numero valvonnalle** Q330: Määrittää, tuleeko TNC:n suorittaa työkalun valvonta (Katso „Työkalun valvonta” sivulla 94):
0: Valvonta ei aktiivinen
>0: Työkalun numero työkalutaulukossa TOOL.T

Esimerkki: NC-lauseet

5	TCH	PROBE	422	YMPYRÄN	MITTAUS	ULKOP
Q273	=+20			1.	AKSELIN	KESKIP.
Q274	=+30			2.	AKSELIN	KESKIP
Q262	=35				ASETUSHALKAISIJA	
Q325	=+90				ALKUKULMA	
Q247	=+30				KULMA-ASKEL	
Q261	=-5				MITTAUSKORK.	
Q320	=0				VARMUUSETÄIS.	
Q260	=+10				VARMUUSKORKEUS	
Q301	=0				AJO	VARMUUSKORKEUDELLE
Q275	=35,15				SUURIN	MITTA
Q276	=34,9				PIENIN	MITTA
Q279	=0,05			1.	KESKIP.	TOLERANSSI
Q280	=0,05			2.	KESKIP.	TOLERANSSI
Q281	=1				MITTAUSPÖYTÄKIRJA	
Q309	=0				OHJ. SEIS	VIRHEELLÄ
Q330	=0				TYÖKALUN	NUMERO

SUORAKULMION MITTAUS SISÄPUOLINEN (kosketustyökierto 423, DIN/ISO: G423)

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

- 1 TNC paikoittaa kosketusjärjestelmän pikasyöttönopeudella (arvo parametrissa MP6150 tai MP6361) ja paikoituslogiikalla (Katso „Kosketusjärjestelmän työkiertojen suoritus” sivulla 19) kosketuspisteeseen **1**. TNC laskee kosketuspisteet työkierron määrittelytiedoista ja varmuusetaisyyden parametrissa MP6140
- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisään syötettyyn mittauskorkeuteen ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla (MP6120 tai MP6360)
- 3 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa akselin suuntaisesti joko mittauskorkeudella tai varmuuskorkeudella seuraavaan kosketuspisteeseen **2** ja jatkaa siitä edelleen toiseen kosketusliikkeeseen
- 4 TNC paikoittaa kosketusjärjestelmän kosketuspisteeseen **3** ja sen jälkeen kosketuspisteeseen **4** ja toteuttaa sitten kolmannen tai neljännen kosketusliikkeen
- 5 Lopuksi TNC palauttaa kosketusjärjestelmän varmuuskorkeuteen ja tallentaa todellisarvot sekä poikkeamat seuraaviin Q-parametreihin:

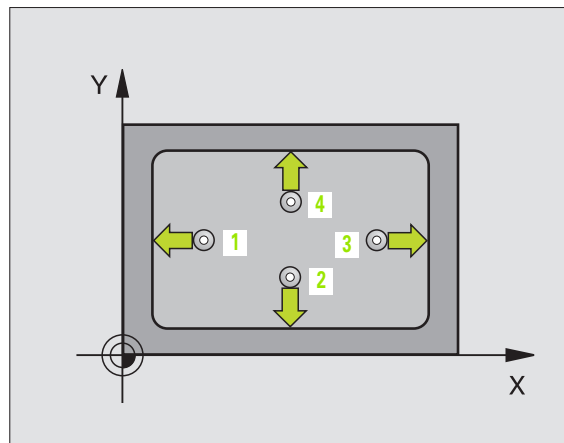
Parametrin numero	Merkitys
Q151	Keskipisteen todellisarvo pääakselilla
Q152	Keskipisteen todellisarvo sivuakselilla
Q154	Sivun pituuden todellisarvo pääakselilla
Q155	Sivun pituuden todellisarvo sivuakselilla
Q161	Poikkeama pääakselin keskipisteestä
Q162	Poikkeama sivuakselin keskipisteestä
Q164	Poikkeama pääakselin sivun pituudesta
Q165	Poikkeama sivuakselin sivun pituudesta



Huomioi ennen ohjelmointia

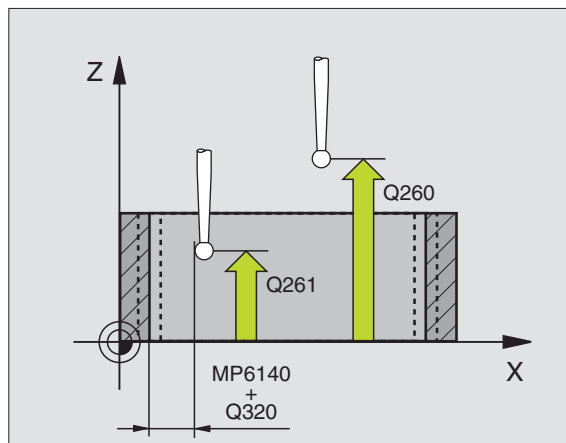
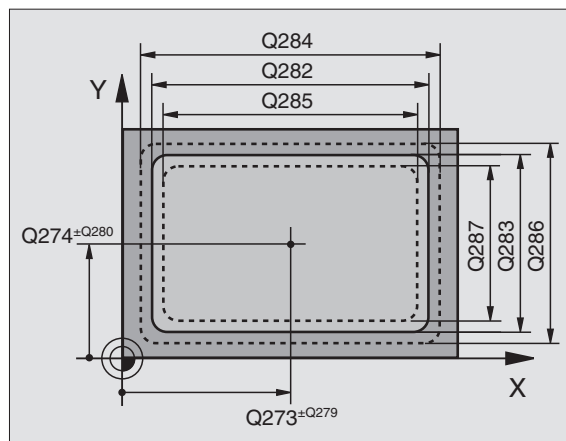
Ennen työkierron määrittelyä täytyy ohjelmoida työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelemistä varten.

Jos taskun mitta ja varmuusetaisyys eivät mahdollista esipaikoitusta kosketuspisteen lähelle, TNC tekee kosketuksen alkaen aina taskun keskeltä. Tällöin kosketusjärjestelmä ei aja varmuuskorkeuteen näiden neljän mittauspisteen välillä.





- ▶ **1. akselin keskipiste Q273 (absoluuttinen):** Taskun keskipiste koneistustason pääakselilla
- ▶ **2. akselin keskipiste Q274 (absoluuttinen):** Taskun keskipiste koneistustason sivuakselilla
- ▶ **1. Sivun pituus Q282:** Taskun pituus, koneistustason pääakselin suuntainen
- ▶ **2. Sivun pituus Q283:** Taskun pituus, koneistustason sivuakselin suuntainen
- ▶ **Mittauskorkeus kosketusakselilla Q261 (absoluuttinen):** Kosketusjärjestelmän kuulan keskipisteen (=kosketuspiste) koordinaatti, jolla mittauksen tulee tapahtua
- ▶ **Varmuusetäisyys Q320 (inkrementaalinen):** Mittauspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. Q320 lisätään parametriarvoon MP6140.
- ▶ **Varmuuskorkeus Q260 (absoluuttinen):** Kosketusakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys
- ▶ **Ajo varmuuskorkeudelle Q301:** Asetus, joka määrittää kosketusjärjestelmän liiketavan mittauspisteiden välillä:
0: Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella
1: Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella
- ▶ **1. sivun pituuden suurin mitta Q284:** Suurin sallittu taskun pituus
- ▶ **1. sivun pituuden pienin mitta Q285:** Pienin sallittu taskun pituus
- ▶ **2. sivun pituuden suurin mitta Q286:** Suurin sallittu taskun leveys
- ▶ **2. sivun pituuden pienin mitta Q287:** Pienin sallittu taskun leveys
- ▶ **1. akselin keskipisteen toleranssiarvo Q279:** Sallittu asemanpoikkeama koneistustason pääakselilla
- ▶ **2. akselin keskipisteen toleranssiarvo Q280:** Sallittu asemanpoikkeama koneistustason sivuakselilla



- **Mittauspöytäkirja Q281:** Määrittele, tuleeko TNC:n laatia mittauspöytäkirja:
0: Ei mittauspöytäkirjan laadintaa
1: Mittauspöytäkirjan laadinta: TNC sijoittaa **pöytäkirjatiedoston TCHPR423.TXT** yleensä siihen kansioon, johon mittauspöytäkirja on tallennettu
- **Ohjelman pysäytys toleranssivirheellä Q309:** Määrittää, tuleeko TNC:n keskeyttää ohjelmanajo toleranssiylityksellä ja antaa virheilmoitus:
0: Ei ohjelmanajon keskeytystä, ei virheilmoituksen lähetystä
1: Ohjelmanajon keskeytys, virheilmoituksen lähetys
- **Työkalun numero valvonnalle Q330:** Määrittää, tuleeko TNC:n suorittaa työkalun valvonta (Katso „Työkalun valvonta” sivulla 94)
0: Valvonta ei aktiivinen
>0: Työkalun numero työkalutaulukossa TOOL.T

Esimerkki: NC-lauseet

5 TCH PROBE 423 SUORAK MITTAUS SISÄP
Q273=+50 ;1. AKSELIN KESKIP.
Q274=+50 ;2. AKSELIN KESKIP
Q282=80 ;1. SIVUN PITUUS
Q283=60 ;2. SIVUN PITUUS
Q261=-5 ;MITTAUSKORK.
Q320=0 ;VARMUUSETÄIS.
Q260=+10 ;VARMUUSKORKEUS
Q301=1 ;AJO VARM.KORKEUDELLE
Q284=0 ;1. SIVUN SUURIN MITTA
Q285=0 ;1. SIVUN PIENIN MITTA
Q286=0 ;2. SIVUN SUURIN MITTA
Q287=0 ;2. SIVUN PIENIN MITTA
Q279=0 ;1. KESKIP. TOLERANSSI
Q280=0 ;2. KESKIP. TOLERANSSI
Q281=1 ;MITTAUSPÖYTÄKIRJA
Q309=0 ;OHJ. SEIS VIRHEELLÄ
Q330=0 ;TYÖKALUN NUMERO



SUORAKULMIION MITTAUS ULKOPIOLINEN (kosketustyökierto 424, DIN/ISO: G424)

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

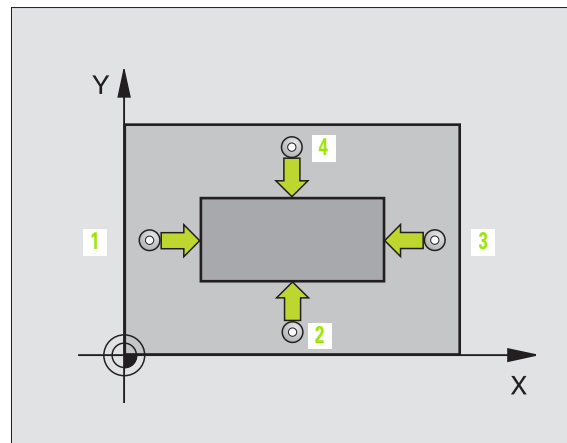
- 1 TNC paikoittaa kosketusjärjestelmän pikasyöttönopeudella (arvo parametrissa MP6150 tai MP6361) ja paikoituslogiikalla (Katso „Kosketusjärjestelmän työkiertojen suoritus” sivulla 19) kosketuspisteeseen **1**. TNC laskee kosketuspisteet työkierron määrittelytiedoista ja varmuusetäisyyden parametrissa MP6140
- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisään syötettyyn mittauskorkeuteen ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla (MP6120 tai MP6360)
- 3 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa akselin suuntaisesti joko mittauskorkeudella tai varmuuskorkeudella seuraavaan kosketuspisteeseen **2** ja jatkaa siitä edelleen toiseen kosketusliikkeeseen
- 4 TNC paikoittaa kosketusjärjestelmän kosketuspisteeseen **3** ja sen jälkeen kosketuspisteeseen **4** ja toteuttaa sitten kolmannen tai neljännen kosketusliikkeen
- 5 Lopuksi TNC palauttaa kosketusjärjestelmän varmuuskorkeuteen ja tallentaa todellisarvot sekä poikkeamat seuraaviin Q-parametreihin:

Parametrin numero	Merkitys
Q151	Keskipisteen todellisarvo pääakselilla
Q152	Keskipisteen todellisarvo sivuakselilla
Q154	Sivun pituuden todellisarvo pääakselilla
Q155	Sivun pituuden todellisarvo sivuakselilla
Q161	Poikkeama pääakselin keskipisteestä
Q162	Poikkeama sivuakselin keskipisteestä
Q164	Poikkeama pääakselin sivun pituudesta
Q165	Poikkeama sivuakselin sivun pituudesta



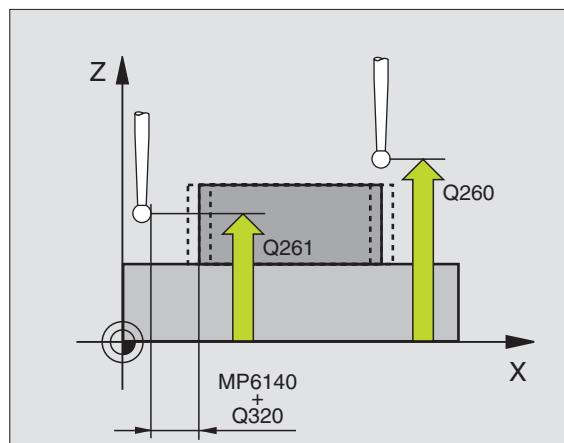
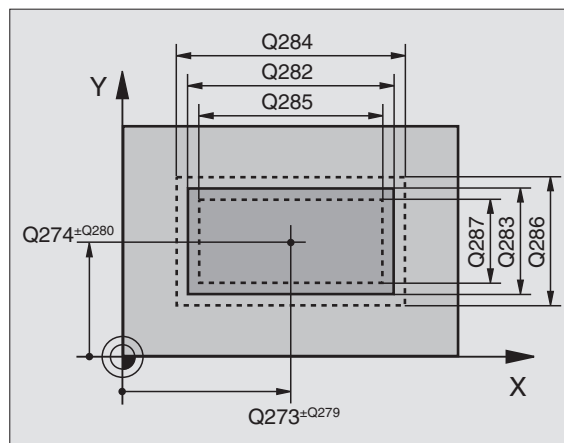
Huomioi ennen ohjelmointia

Ennen työkierron määrittelyä on ohjelmoitava työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.





- ▶ **1. akselin keskipiste Q273** (absoluuttinen): Kaulan keskipiste koneistustason pääakselilla
- ▶ **2. akselin keskipiste Q274** (absoluuttinen): Kaulan keskipiste koneistustason sivuakselilla
- ▶ **1. Sivun pituus Q282:** Kaulan pituus, kohtisuorassa koneistustason pääakseliin nähden
- ▶ **2. Sivun pituus Q283:** Kaulan pituus, kohtisuorassa koneistustason sivuakseliin nähden
- ▶ **Mittauskorkeus kosketusakselilla Q261** (absoluuttinen): Kosketusjärjestelmän kuulan keskipisteen (=kosketuspiste) koordinaatti, jolla mittauksen tulee tapahtua
- ▶ **Varmuusetäisyys Q320** (inkrementaalinen): Mittauspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. Q320 lisätään parametriarvoon MP6140.
- ▶ **Varmuuskorkeus Q260** (absoluuttinen): Kosketusakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys
- ▶ **Ajo varmuuskorkeudelle Q301:** Asetus, joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan mittauspisteiden välillä:
 - 0:** Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella
 - 1:** Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella
- ▶ **1. sivun pituuden suurin mitta Q284:** Suurin sallittu kaulan pituus
- ▶ **1. sivun pituuden pienin mitta Q285:** Pienin sallittu kaulan pituus
- ▶ **2. sivun pituuden suurin mitta Q286:** Suurin sallittu kaulan leveys
- ▶ **2. sivun pituuden pienin mitta Q287:** Pienin sallittu kaulan leveys
- ▶ **1. akselin keskipisteen toleranssiarvo Q279:** Sallittu asemanpoikkeama koneistustason pääakselilla
- ▶ **2. akselin keskipisteen toleranssiarvo Q280:** Sallittu asemanpoikkeama koneistustason sivuakselilla



- **Mittauspöytäkirja** Q281: Määrittele, tuleeko TNC:n laatia mittauspöytäkirja:
0: Ei mittauspöytäkirjan laadintaa
1: Mittauspöytäkirjan laadinta: TNC sijoittaa **pöytäkirjatiedoston TCHPR423.TXT** yleensä siihen kansioon, johon mittauspöytäkirja on tallennettu
- **Ohjelman pysäytys toleranssivirheellä** Q309: Määrittää, tuleeko TNC:n keskeyttää ohjelmanajo toleranssiylityksellä ja antaa virheilmoitus:
0: Ei ohjelmanajon keskeytystä, ei virheilmoituksen lähetystä
1: Ohjelmanajon keskeytys, virheilmoituksen lähetys
- **Työkalun numero valvonalle** Q330: Määrittää, tuleeko TNC:n suorittaa työkalun valvonta (Katso „Työkalun valvonta” sivulla 94):
0: Valvonta ei aktiivinen
>0: Työkalun numero työkalutaulukossa TOOL.T

Esimerkki: NC-lauseet

5	TCH	PROBE	424	SUORAK	MITTAUS	ULKOP
Q273	=+50			1.	AKSELIN	KESKIP.
Q274	=+50			2.	AKSELIN	KESKIP
Q282	=75			1.	SIVUN	PITUUS
Q283	=35			2.	SIVUN	PITUUS
Q261	=-5					MITTAUSKORK.
Q320	=0					VARMUUSETÄIS.
Q260	=+20					VARMUUSKORKEUS
Q301	=0				AJO	VARMUUSKORKEUDELLE
Q284	=75,1			1.	SIVUN	SUURIN MITTA
Q285	=74,9			1.	SIVUN	PIENIN MITTA
Q286	=35			2.	SIVUN	SUURIN MITTA
Q287	=34,95			2.	SIVUN	PIENIN MITTA
Q279	=0,1			1.	KESKIP.	TOLERANSSI
Q280	=0,1			2.	KESKIP.	TOLERANSSI
Q281	=1					MITTAUSPÖYTÄKIRJA
Q309	=0				OHJ.	SEIS VIRHEELLÄ
Q330	=0					TYÖKALUN NUMERO

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

Kosketustyökierto 425 määrittää uran (taskun) sijainnin ja leveyden. Jos työkierrossa määritellään vastaavat toleranssiarvot, TNC suorittaa asetusarvo/todellisarvo-vertailun ja tallentaa poikkeaman järjestelmäparametriin.

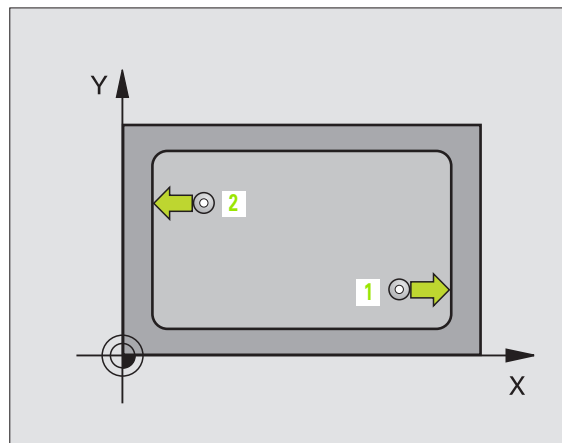
- 1 TNC paikoittaa kosketusjärjestelmän pikasyöttönopeudella (arvo parametrissa MP6150 tai MP6361) ja paikoituslogiikalla (Katso „Kosketusjärjestelmän työkiertojen suoritus” sivulla 19) kosketuspisteeseen **1**. TNC laskee kosketuspisteet työkierron määrittelytiedoista ja varmuusetaisyyden parametrissa MP6140
- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisään syötettyyn mittauskorkeuteen ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla (MP6120 tai MP6360). 1. Ensimmäinen kosketus tapahtuu aina ohjelmoidun akselin positiiviseen suuntaan
- 3 Jos määrittelet toiselle mittaukselle siirron, tällöin TNC ajaa kosketusjärjestelmän akselin suuntaisesti seuraavaan kosketuspisteeseen **2** ja toteuttaa siinä toisen kosketusliikkeen. Jos et määrittele siirtymää, TNC mittaa leveyden suoraan vastakkaisessa suunnassa
- 4 Lopuksi TNC palauttaa kosketusjärjestelmän varmuuskorkeuteen ja tallentaa todellisarvot sekä poikkeaman seuraaviin Q-parametreihin:

Parametrin numero	Merkitys
Q156	Mitattavan pituuden todellisarvo
Q157	Keskiakselin sijainnin todellisarvo
Q166	Mitattavan pituuden poikkeama



Huomioi ennen ohjelmointia

Ennen työkierron määrittelyä on ohjelmoitava työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.



PORTAAN MITTAUS ULKOPUOLINEN (kosketustyökierto 426, DIN/ISO: G426)

Kosketustyökierto 426 määrittää portaan sijainnin ja leveyden. Jos työkierrossa määritellään vastaavat toleranssiarvot, TNC suorittaa asetusarvo/todellisarvo-vertailun ja tallentaa poikkeaman järjestelmäparametriin.

- 1 TNC paikoittaa kosketusjärjestelmän pikasyöttönopeudella (arvo parametrissa MP6150 tai MP6361) ja paikoituslogiikalla (Katso „Kosketusjärjestelmän työkiertojen suoritus” sivulla 19) kosketuspisteeseen **1**. TNC laskee kosketuspisteet työkierron määrittelytiedoista ja varmuusetaisyyden parametrissa MP6140
- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisään syötettyyn mittauskorkeuteen ja suorittaa ensimmäisen kosketusliikkeen kosketussyöttöarvolla (MP6120 tai MP6360). **1**. Ensimmäinen kosketus tapahtuu aina ohjelmoidun akselin negatiiviseen suuntaan
- 3 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä siirtyy mittauskorkeudella seuraavaan kosketuspisteeseen ja toteuttaa siitä edelleen toisen kosketusliikkeen.
- 4 Lopuksi TNC palauttaa kosketusjärjestelmän varmuuskorkeuteen ja tallentaa todellisarvot sekä poikkeaman seuraaviin Q-parametreihin:

Parametrin numero	Merkitys
Q156	Mitattavan pituuden todellisarvo
Q157	Keskiakselin sijainnin todellisarvo
Q166	Mitattavan pituuden poikkeama

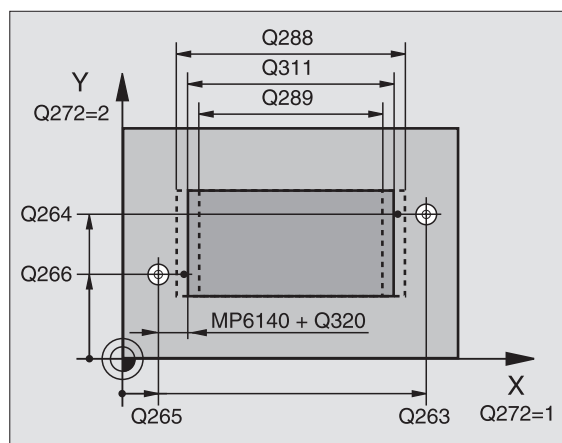
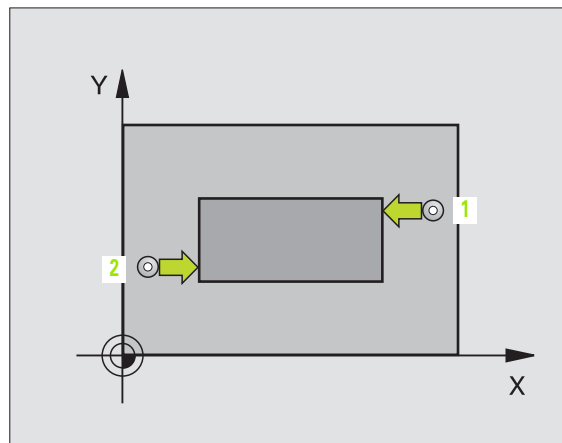


Huomioi ennen ohjelmointia

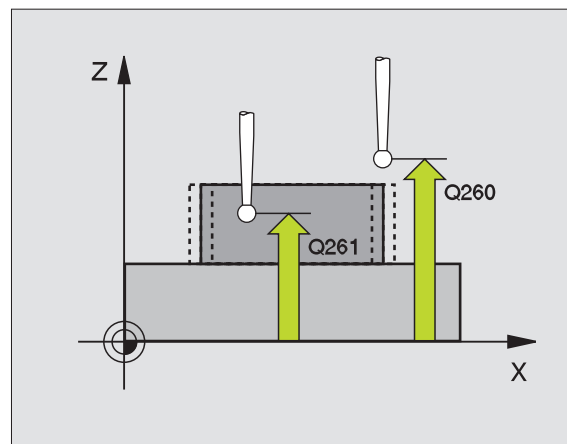
Ennen työkierron määrittelyä on ohjelmoitava työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.



- **1. akselin 1. mittauspiste** Q263 (absoluuttinen): Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason pääakselilla
- **1. akselin 2. mittauspiste** Q264 (absoluuttinen): Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason sivuakselilla
- **2. akselin 1. mittauspiste** Q265 (absoluuttinen): Toisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason pääakselilla
- **2. akselin 2. mittauspiste** Q266 (absoluuttinen): Toisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason sivuakselilla



- ▶ **Mittausakseli** Q272: Sen koneistustason akseli, jossa mittaus suoritetaan:
1: Pääakseli = Mittausakseli
2: Sivuaakseli = Mittausakseli
- ▶ **Mittauskorkeus kosketusakselilla** Q261 (absoluuttinen): Kosketusjärjestelmän kuulan keskipisteen (=kosketuspiste) koordinaatti, jolla mittauksen tulee tapahtua
- ▶ **Varmuusetäisyys** Q320 (inkrementaalinen): Mittauspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. Q320 lisätään parametriaarvoon MP6140.
- ▶ **Varmuuskorkeus** Q260 (absoluuttinen): Kosketusakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys
- ▶ **Asetuspituus** Q311: Mitattavan pituuden asetusarvo
- ▶ **Suurin mitta** Q288: Suurin sallittu pituus
- ▶ **Pienin mitta** Q289: Pienin sallittu pituus
- ▶ **Mittauspöytäkirja** Q281: Määrittelee, tuleeeko TNC:n laatia mittauspöytäkirja:
0: Ei mittauspöytäkirjan laadintaa
1: Mittauspöytäkirjan laadinta: TNC sijoittaa **pöytäkirjatiedoston TCHPR423.TXT** yleensä siihen kansioon, johon mittauspöytäkirja on tallennettu
- ▶ **Ohjelman pysäytys toleranssivirheellä** Q309: Määrittää, tuleeeko TNC:n keskeyttää ohjelmanajo toleranssiylityksellä ja antaa virheilmoitus:
0: Ei ohjelmanajon keskeytystä, ei virheilmoituksen lähetystä
1: Ohjelmanajon keskeytys, virheilmoituksen lähetys
- ▶ **Työkalun numero valvonalle** Q330: Määrittää, tuleeeko TNC:n suorittaa työkalun valvonta (Katso „Työkalun valvonta” sivulla 94)
0: Valvonta ei aktiivinen
>0: Työkalun numero työkalutaulukossa TOOL.T



Esimerkki: NC-lauseet

5 TCH PROBE 426 PORTAAN MITTAUS ULKOP	
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	; MITTAUSKORK.
Q320=0	; VARMUUSETÄIS.
Q260=+20	; VARMUUSKORKEUS
Q311=45	; ASETUSPITUUS
Q288=45	; SUURIN MITTA
Q289=44,95	; PIENIN MITTA
Q281=1	; MITTAUSPÖYTÄKIRJA
Q309=0	; OHJ. SEIS VIRHEELLÄ
Q330=0	; TYÖKALUN NUMERO

KOORDINAATIN MITTAUS (kosketustyökierto 427, DIN/ISO: G427)

Kosketusjärjestelmän työkierto 427 määrittää valittavan akselin koordinaatin ja tallentaa arvon järjestelmäparametriin. Jos työkierrossa määritellään vastaavat toleranssiarvot, TNC suorittaa asetusarvo/ todellisarvo-vertailun ja tallentaa poikkeamat järjestelmäparametreihin.

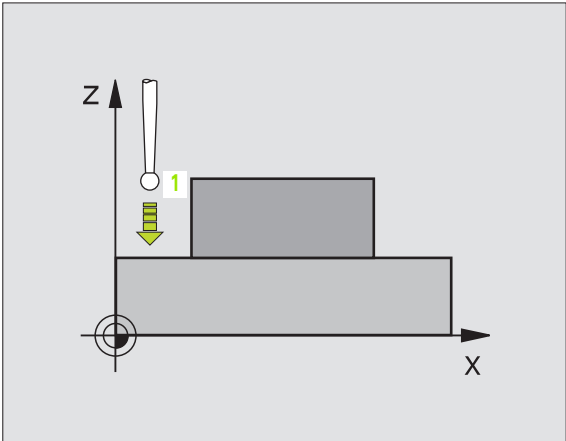
- 1 TNC paikoittaa kosketusjärjestelmän pikasyöttönopeudella (arvo parametrista MP6150 tai MP6361) ja paikoituslogiikalla(Katso „Kosketusjärjestelmän työkiertojen suoritus” sivulla 19) kosketuspisteeseen 1. Samalla TNC siirtää kosketuspäätä varmuusetäisyyden verran määriteltyä liikesuuntaa vastaan
- 2 Sen jälkeen TNC paikoittaa kosketusjärjestelmän koneistustasossa määriteltyyn kosketuspisteeseen 1 ja mittaa siinä valitun akselin todellisarvon
- 3 Sen jälkeen TNC paikoittaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeuteen ja tallentaa lasketun koordinaatin seuraavaan Q-parametriin:

Parametrin numero	Merkitys
Q160	Mitattava koordinaatti



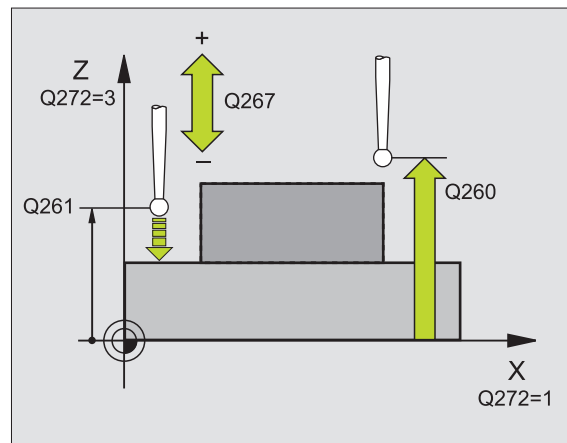
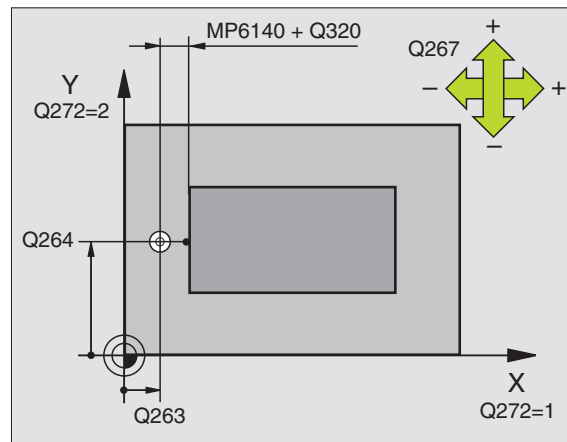
Huomioi ennen ohjelmointia

Ennen työkierron määrittelyä on ohjelmoitava työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.





- **1. akselin 1. mittauspiste Q263** (absoluuttinen): Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason pääakselilla
- **1. akselin 2. mittauspiste Q264** (absoluuttinen): Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason sivuakselilla
- **Mittauskorkeus kosketusakselilla Q261** (absoluuttinen): Kosketusjärjestelmän kuulan keskipisteen (=kosketuspiste) koordinaatti, jolla mittauksen tulee tapahtua
- **Varmuusetäisyys Q320** (inkrementaalinen): Mittauspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. Q320 lisätään parametriaarvoon MP6140.
- **Mittausakseli (1..3: 1=Pääakseli) Q272:** Akseli, jossa mittaus suoritetaan:
 - 1:** Pääakseli = Mittausakseli
 - 2:** Sivuaakseli = Mittausakseli
 - 3:** Kosketusjärjestelmän akseli = Mittausakseli
- **Liikesuunta 1 Q267:** Suunta, jonka mukaan kosketusjärjestelmän tulee ajaa työkappaleeseen:
 - 1:** Liikesuunta negatiivinen
 - +1:** Liikesuunta positiivinen
- **Varmuuskorkeus Q260** (absoluuttinen): Kosketusakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys
- **Mittauspöytäkirja Q281:** Määrittele, tuleeko TNC:n laatia mittauspöytäkirja:
 - 0:** Ei mittauspöytäkirjan laadintaa
 - 1:** Mittauspöytäkirjan laadinta: TNC sijoittaa **pöytäkirjatiedoston TCHPR427.TXT** yleensä siihen kansioon, johon mittauspöytäkirja on tallennettu
- **Suurin mitta Q288:** Suurin sallittu mittausarvo
- **Pienin mitta Q289:** Pienin sallittu mittausarvo
- **Ohjelman pysäytys toleranssivirheellä Q309:** Määrittää, tuleeko TNC:n keskeyttää ohjelmanajo toleranssiylityksellä ja antaa virheilmoitus:
 - 0:** Ei ohjelmanajon keskeytystä, ei virheilmoituksen lähetystä
 - 1:** Ohjelmanajon keskeytys, virheilmoituksen lähetys
- **Työkalun numero valvonalle Q330:** Määrittää, tuleeko TNC:n suorittaa työkalun valvonta (Katso „Työkalun valvonta” sivulla 94):
 - 0:** Valvonta ei aktiivinen
 - >0:** Työkalun numero työkalutaulukossa TOOL.T



Esimerkki: NC-lauseet

5 TCH PROBE 427 KOORDINAATIN MITTAUS	
Q263=+35	;1. AKSELIN 1. PISTE
Q264=+45	;2 AKSELIN 1. PISTE
Q261=+5	;MITTAUSKORKEUS
Q320=0	;VARMUSETÄIS.
Q272=3	;MITTAUSAKSELI
Q267=-1	;LIIKESUUNTA
Q260=+20	;VARMUUSKORKEUS
Q281=1	;MITTAUSPÖYTÄKIRJA
Q288=5,1	;SUURIN MITTA
Q289=4,95	;PIENIN MITTA
Q309=0	;OHJ. SEIS VIRHEELLÄ
Q330=0	;TYÖKALUN NUMERO



REIKÄYMPYRÄN MITTAUS (kosketustyökierto 430, DIN/ISO: G430)

Kosketusjärjestelmän työkierto 430 määrittää reikäympyrän keskipisteen ja halkaisijan mittaamalla kolme reikää. Jos työkierrossa määritellään vastaavat toleranssiarvot, TNC suorittaa asetusarvo/ todellisarvo-vertailun ja tallentaa poikkeaman järjestelmäparametriin.

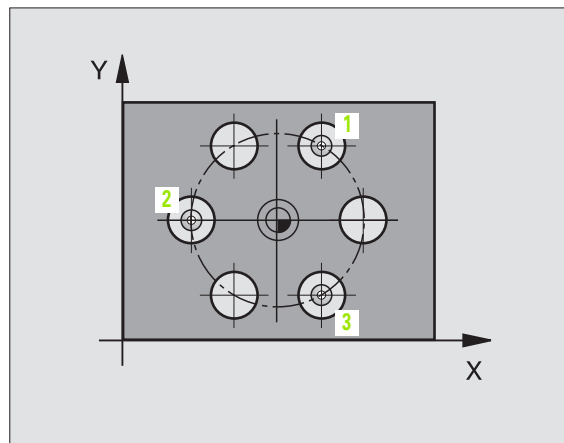
- 1 TNC paikoittaa kosketusjärjestelmän pikasyöttönopeudella (arvo parametrilla MP6150 tai MP6361) ja paikoituslogiikalla (Katso „Kosketusjärjestelmän työkiertojen suoritus” sivulla 19) ohjelmoituun ensimmäisen reiän keskipisteeseen **1**
- 2 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa sisään syötettyyn mittauskorkeuteen ja määrittää ensimmäisen reiän keskipisteen neljän kosketuksen avulla.
- 3 Sen jälkeen kosketusjärjestelmä ajaa takaisin varmuuskorkeuteen ja paikoittuu ohjelmoituun toisen reiän keskipisteeseen **2**
- 4 TNC ajaa 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 TNC ajaa sisään syötettyyn mittauskorkeuteen ja määrittää kolmannen reiän keskipisteen neljän kosketuksen avulla.
- 7 Lopuksi TNC palauttaa kosketusjärjestelmän varmuuskorkeuteen ja tallentaa todellisarvot sekä poikkeamat seuraaviin Q-parametreihin:

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



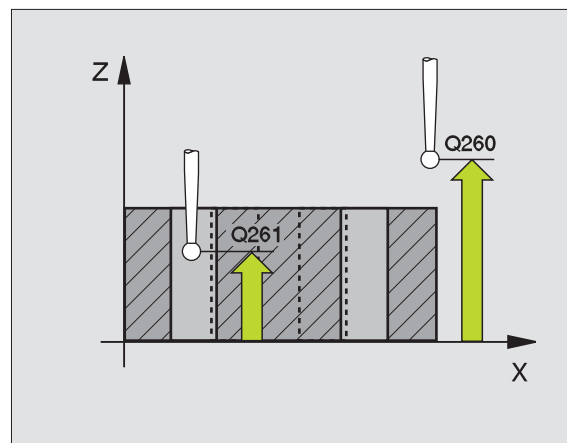
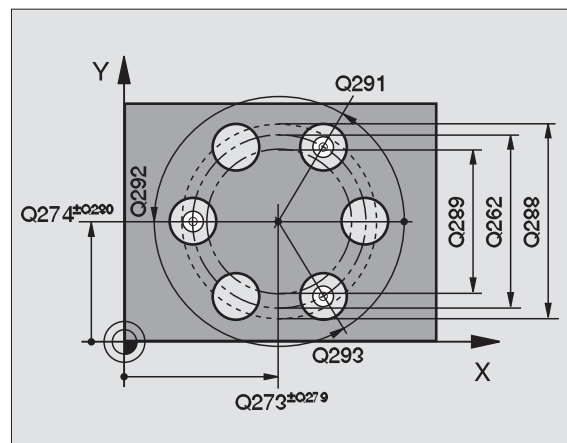
Huomioi ennen ohjelmointia

Ennen työkierron määrittelyä on ohjelmoitava työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.





- ▶ **1. akselin keskipiste Q273** (absoluuttinen): Reikäympyrän keskipiste (asetusarvo) koneistustason pääakselilla
- ▶ **2. akselin keskipiste Q274** (absoluuttinen): Reikäympyrän keskipiste (asetusarvo) koneistustason sivuakselilla
- ▶ **Asetushalkaisija Q262:** Reikäympyrän halkaisijan sisäänkytö
- ▶ **1. reiän kulma Q291** (absoluuttinen): Ensimmäisen porauskeskipisteen polaarikoordinaattikulma koneistustasossa
- ▶ **2. reiän kulma Q292** (absoluuttinen): Toisen porauskeskipisteen polaarikoordinaattikulma koneistustasossa
- ▶ **3. reiän kulma Q293** (absoluuttinen): Kolmannen porauskeskipisteen polaarikoordinaattikulma koneistustasossa
- ▶ **Mittauskorkeus kosketusakselilla Q261** (absoluuttinen): Kosketusjärjestelmän kuulan keskipisteen (=kosketuspiste) koordinaatti, jolla mittauksen tulee tapahtua
- ▶ **Varmuuskorkeus Q260** (absoluuttinen): Kosketusakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys
- ▶ **Suurin mitta Q288:** Suurin sallittu reikäympyrän halkaisija
- ▶ **Pienin mitta Q289:** Pienin sallittu reikäympyrän halkaisija
- ▶ **1. akselin keskipisteen toleranssiarvo Q279:** Sallittu asemanpoikkeama koneistustason pääakselilla
- ▶ **2. akselin keskipisteen toleranssiarvo Q280:** Sallittu asemanpoikkeama koneistustason sivuakselilla



- **Mittauspöytäkirja** Q281: Määrittele, tuleeko TNC:n laatia mittauspöytäkirja:
0: Ei mittauspöytäkirjan laadintaa
1: Mittauspöytäkirjan laadinta: TNC sijoittaa **pöytäkirjatiedoston TCHPR430.TXT** yleensä siihen kansioon, johon mittauspöytäkirja on tallennettu
- **Ohjelman pysäytys toleranssivirheellä** Q309: Määrittää, tuleeko TNC:n keskeyttää ohjelmanajo toleranssiylityksellä ja antaa virheilmoitus:
0: Ei ohjelmanajon keskeytystä, ei virheilmoituksen lähetystä
1: Ohjelmanajon keskeytys, virheilmoituksen lähetys
- **Työkalun numero valvonnalle** Q330: Määrittää, tuleeko TNC:n suorittaa työkalun rikkovalvonta (Katso „Työkalun valvonta” sivulla 94):
0: Valvonta ei aktiivinen
>0: Työkalun numero työkalutaulukossa TOOL.T



Huomaa, että tässä on aktivoituna vain rikkovalvonta, ei automaattinen työkalukorjaus.

Esimerkki: NC-lauseet

5 TCH PROBE 430 REIKÄYMPYRÄN MITTAUS
Q273=+50 ;1. AKSELIN KESKIP.
Q274=+50 ;2. AKSELIN KESKIP
Q262=80 ;ASETUSHALKAISIJA
Q291=+0 ;1. REIÄN KULMA
Q292=+90 ;2. REIÄN KULMA
Q293=+180 ;3. REIÄN KULMA
Q261=-5 ;MITTAUSKORK.
Q260=+10 ;VARMUUSKORKEUS
Q288=80,1 ;SUURIN MITTA
Q289=79,9 ;PIENIN MITTA
Q279=0,15 ;1. KESKIP. TOLERANSSI
Q280=0,15 ;2. KESKIP. TOLERANSSI
Q281=1 ;MITTAUSPÖYTÄKIRJA
Q309=0 ;OHJ. SEIS VIRHEELLÄ
Q330=0 ;TYÖKALUN NUMERO



TASON MITTAUS (kosketustyökierto 431, DIN/ISO: G431)

Kosketusjärjestelmän työkierto 431 määrittää tason kulman mittaamalla kolme pistettä ja tallentaa arvot järjestelmäparametreihin.

- 1 TNC paikoittaa kosketusjärjestelmän pikasyöttönopeudella (arvo parametrissa MP6150 tai MP6361) ja paikoituslogiikalla (Katso „Kosketusjärjestelmän työkiertojen suoritus” sivulla 19) ohjelmoituun kosketuspisteeseen **1**. Samalla TNC siirtää kosketuspäätä varmuusetäisyyden verran 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 TNC paikoittaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeuteen ja tallentaa lasketun kulman arvon seuraavaan Q-parametriin:

Parametrin numero	Merkitys
Q158	A-akselin kulma
Q159	B-akselin kulma
Q170	Tilakulma A
Q171	Tilakulma B
Q172	Tilakulma C

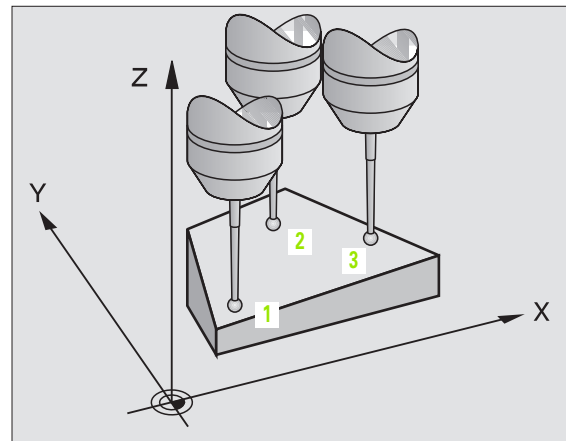


Huomioi ennen ohjelmointia

Ennen työkierron määrittelyä on ohjelmoitava työkalukutsu kosketusjärjestelmän akselin määrittelyä varten.

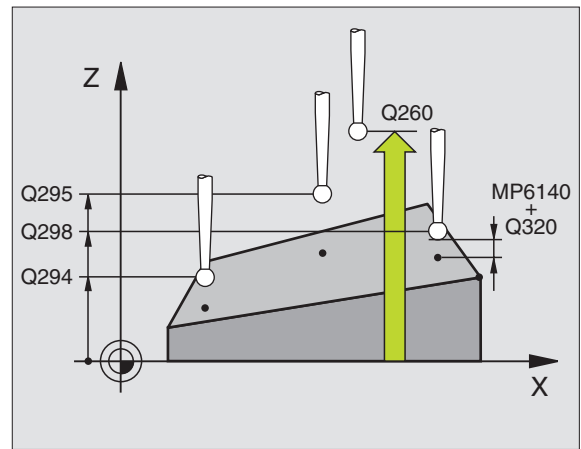
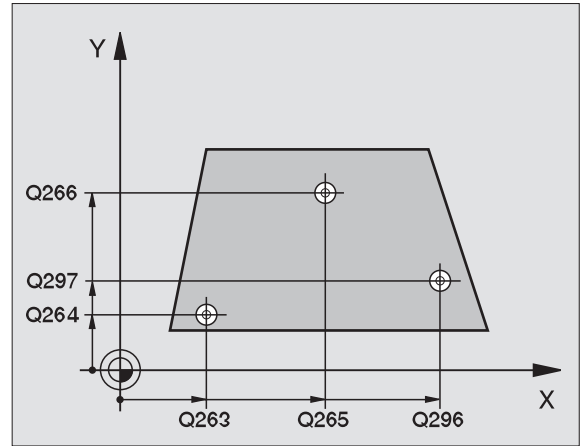
Jotta TNC voisi laskea kulman arvon, kyseiset kolme mittauspistettä eivät saa sijaita samalla suoralla.

Parametreihin Q170 - Q172 tallennetaan ne tilakulmat, jotka tulee kääntää koneistustason kääntötoiminnolla. Kahden ensimmäisen mittausarvon perusteella määräytyy pääakselin suuntaus koneistustason käännöissä.





- **1. mittauspiste 1. akselilla** Q263 (absoluuttinen): Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason pääakselilla
- **1. mittauspiste 2. akselilla** Q264 (absoluuttinen): Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason sivuakselilla
- **1. mittauspiste 3. akselilla** Q294 (absoluuttinen): Ensimmäisen kosketuspisteen koordinaatti kosketusjärjestelmän akselilla
- **2. mittauspiste 1. akselilla** Q265 (absoluuttinen): Toisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason pääakselilla
- **2. mittauspiste 2. akselilla** Q266 (absoluuttinen): Toisen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason sivuakselilla
- **2. mittauspiste 3. akselilla** Q295 (absoluuttinen): Toisen kosketuspisteen koordinaatti kosketusjärjestelmän akselilla
- **3. mittauspiste 1. akselilla** Q296 (absoluuttinen): Kolmannen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason pääakselilla
- **3. mittauspiste 2. akselilla** Q297 (absoluuttinen): Kolmannen kosketuspisteen koordinaatti koneistustason sivuakselilla
- **3. mittauspiste 3. akselilla** Q298 (absoluuttinen): Kolmannen kosketuspisteen koordinaatti kosketusjärjestelmän akselilla
- **Varmuusetäisyys** Q320 (inkrementaalinen): Mittauspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. Q320 lisätään parametriarvoon MP6140.
- **Varmuuskorkeus** Q260 (absoluuttinen): Kosketusakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys
- **Mittauspöytäkirja** Q281: Määrittele, tuleeko TNC:n laatia mittauspöytäkirja:
0: Ei mittauspöytäkirjan laadintaa
1: Mittauspöytäkirjan laadinta: TNC sijoittaa **pöytäkirjatiedoston TCHPR431.TXT** yleensä siihen kansioon, johon mittauspöytäkirja on tallennettu



Esimerkki: NC-lauseet

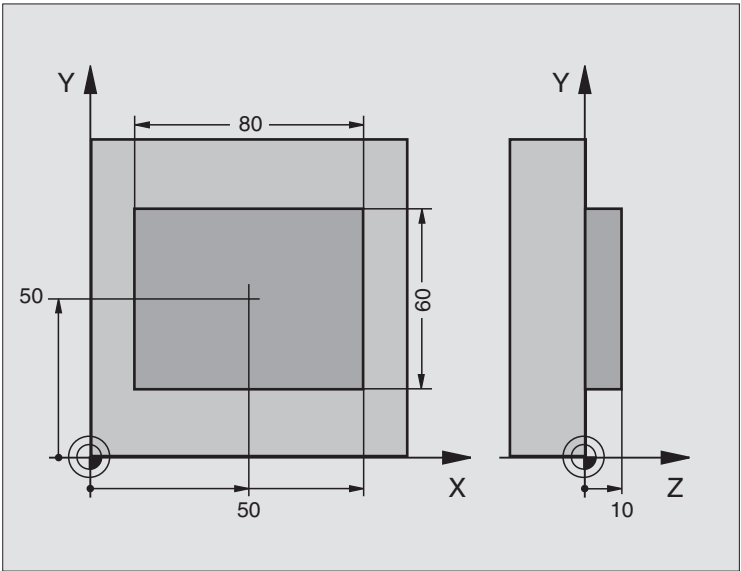
5 TCH PROBE 431 TASON MITTAUS	
Q263=+20	;1. AKSELIN 1. PISTE
Q264=+20	;2 AKSELIN 1. PISTE
Q294=-10	;3. AKSELIN 1. PISTE
Q265=+50	;1. AKSELIN 2. PISTE
Q266=+80	;2. AKSELIN 2. PISTE
Q295=+0	;3. AKSELIN 2. PISTE
Q296=+90	;1. AKSELIN 3. PISTE
Q297=+35	;2. AKSELIN 3. PISTE
Q298=+12	;3. AKSELIN 3. PISTE
Q320=0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



Esimerkki: Esimerkki: Suorakulmakaulan mittaus ja jälkikoneistus

Ohjelmankulku:

- Suorakulmakaulan rouhinta työvaralla 0,5
- Suorakulmakaulan mittaus
- Suorakulmakaulan silytys ottamalla huomioon mittausravot



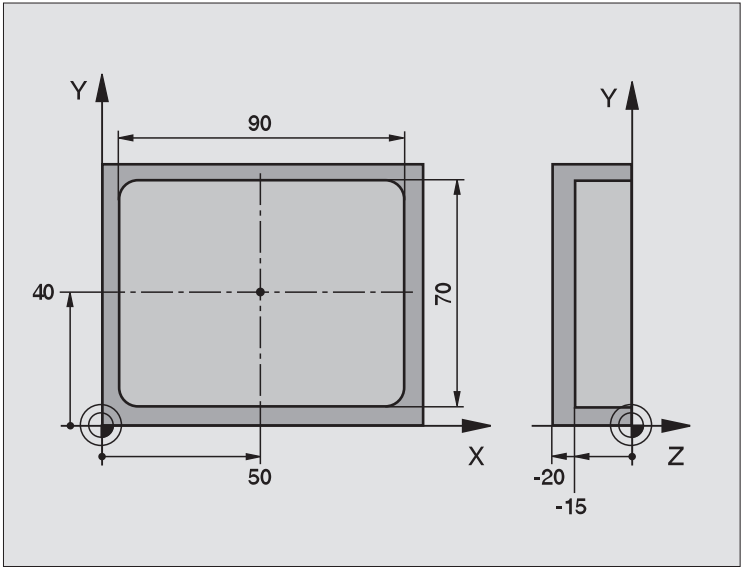
0 BEGIN PGM BEAMS MM	
1 TOOL CALL 0 Z	Työkalukutsu esikoneistukselle
2 L Z+100 R0 F MAX	Työkalun irtiajo
3 FN 0: Q1 = +81	Taskun pituus X-akselilla (rouhintamitta)
4 FN 0: Q2 = +61	Taskun pituus Y-akselilla (rouhintamitta)
5 CALL LBL 1	Koneistuksen kutsu koneistukselle
6 L Z+100 R0 F MAX M6	Työkalun irtiajo, työkalun vaihto
7 TOOL CALL 99 Z	Kosketuspään kutsu
8 TCH PROBE 424 SUORAK MITTAUS ULKOP	Jyrsityn suorakulmion mittaus
Q273=+50 ;1. AKSELIN KESKIP.	
Q274=+50 ;2. AKSELIN KESKIP	
Q282=80 ;1. SIVUN PITUUS	Asetuspituus X-akselilla (lopullinen mitta)
Q283=60 ;2. SIVUN PITUUS	Asetuspituus Y-akselilla (lopullinen mitta)
Q261=-5 ;MITTAUSKORK.	
Q320=0 ;VARMUUSETAIS.	
Q260=+10 ;VARMUUSKORKEUS	
Q301=0 ;AJO VARMUUSKORKEUDELE	
Q284=0 ;1. SIVUN SUURIN MITTA	Toleranssitarkastuksen määrittelyarvoja ei tarvita
Q285=0 ;1. SIVUN PIENIN MITTA	
Q286=0 ;2. SIVUN SUURIN MITTA	



Q287=0	;2. SIVUN PIENIN MITTA	
Q279=0	;1. KESKIP. TOLERANSSI	
Q280=0	;2. KESKIP. TOLERANSSI	
Q281=0	;MITTAUSPÖYTÄKIRJA	Ei mittauspöytäkirjan tulostusta
Q309=0	;OHJ. SEIS VIRHEELLÄ	Ei virheilmoituksen tulostusta
Q330=0	;TYÖKALUN NUMERO	Ei työkalun valvontaa
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 F MAX M6		Kosketuspään irtiajo, Työkalun vaihto
12 TOOL CALL 1 Z S5000		Työkalukutsu silitystä varten
13 CALL LBL 1		Koneistuksen kutsu koneistukselle
14 L Z+100 R0 FMAX M2		Työkalun irtiajo, ohjelman loppu
15 LBL 1		Aliohjelma suorakulmakaulan koneistustyökierrolla
16 CYCL DEF 213 KAULAN SILITYS		
Q200=20	;VARMUUSETÄIS.	
Q201=-10	;SYVYYS	
Q206=150	;SYVYYAS. SYÖTTÖARVO	
Q202=5	;ASETUSSYVYYS	
Q207=500	;JYRSINTÄSYÖTTÖARVO	
Q203=+10	;YLÄPINNAN KOORDINAATTI	
Q204=20	;2. VARMUUSETÄIS.	
Q216=+50	;1. AKS. KESKIP.	
Q217=+50	;2. AKS. KESKIP.	
Q218=Q1	;1. SIVUN PITUUS	Pituus X erilaiset rouhinnassa ja silityksessä
Q219=Q2	;2. SIVUN PITUUS	Pituus Y erilaiset rouhinnassa ja silityksessä
Q220=0	;NURKAN SÄDE	
Q221=0	;1.AKSELIN TYÖVARA	
17 CYCL CALL M3		Työkierron kutsu
18 LBL 0		Aliohjelman loppu
19 END PGM BEAMS MM		



Esimerkki: Suorakulmataskun mittaus, mittaustulosten kirjaus pöytäkirjaan



0 BEGIN PGM BSMESS MM	
1 TOOL CALL 1 Z	Työkalukutsu kosketuspäälle
2 L Z+100 R0 F MAX	Kosketuspään irtiajo
3 TCH PROBE 423 SUORAK MITTAUS SISÄP	
Q273=+50 ;1. AKSELIN KESKIP.	
Q274=+40 ;2. AKSELIN KESKIP	
Q282=90 ;1. SIVUN PITUUS	Asetuspituus X
Q283=70 ;2. SIVUN PITUUS	Asetuspituus Y
Q261=-5 ;MITTAUSKORK.	
Q320=0 ;VARMUUSETÄIS.	
Q260=+20 ;VARMUUSKORKEUS	
Q301=0 ;AJO VARMUUSKORKEUDELLE	
Q284=90,15;1. SIVUN SUURIN MITTA	Suurin mitta X
Q285=89,95;1. SIVUN PIENIN MITTA	Pienin mitta X
Q286=70,1 ;2. SIVUN SUURIN MITTA	Suurin mitta Y
Q287=69,9 ;2. SIVUN PIENIN MITTA	Pienin mitta Y
Q279=0,15 ;1. KESKIP. TOLERANSSI	Sallittu sijaintipoikkeama X
Q280=0,1 ;2. KESKIP. TOLERANSSI	Sallittu sijaintipoikkeama Y
Q281=1 ;MITTAUSPÖYTÄKIRJA	Mittauspöytäkirjan tulostus
Q309=0 ;OHJ. SEIS VIRHEELLÄ	Ei virheilmoitusta toleranssin ylityksellä
Q330=0 ;TYÖKALUN NUMERO	Ei työkalun valvontaa



4	L Z+100 R0 FMAX M2	Työkalun irtiajo, ohjelman loppu
5	END PGM BSMESS MM	

Mittauspöytäkirja (tiedosto TCPR423.TXT)

***** MITTAUSPÖYTÄKIRJA KOSKETUSTYÖKIERROLLE 423 SUORAKULMATASKUN MITTAUS *****		
PÄIVÄYS: 29-09-1997		
KELLONAika 8:21:33		
MITTAUSOHJELMA TNC:\BSMESS\BSMES.H		

ASETUSARVOT:	PÄÄAKSELIN KESKIPISTE:	50.0000
	SIVUAKSELIN KESKIPISTE:	40.0000
	PÄÄAKSELIN SIVUN PITUUS:	90.0000
	SIVUAKSELIN SIVUN PITUUS:	70.0000

MÄÄRITELLYT RAJA-ARVOT:	PÄÄAKSELIN KESKIPISTEEN SUURIN MITTA:	50.1500
	PÄÄAKSELIN KESKIPISTEEN PIENIN MITTA:	49.8500
	SIVUAKSELIN KESKIPISTEEN SUURIN MITTA:	40.1000
	SIVUAKSELIN KESKIPISTEEN PIENIN MITTA:	39.9000
	PÄÄAKSELIN SUURIN MITTA:	90.1500
	PÄÄAKSELIN PIENIN MITTA:	89.9500
	SIVUAKSELIN SIVUN PITUUDEN SUURIN MITTA:	70.1000
	SIVUAKSELIN SIVUN PITUUDEN PIENIN MITTA:	69.9500

TODELLISARVOT:	PÄÄAKSELIN KESKIPISTE:	50.0905
	SIVUAKSELIN KESKIPISTE:	39.9347
	PÄÄAKSELIN SIVUN PITUUS:	90.1200
	SIVUAKSELIN SIVUN PITUUS:	69.9920

POIKKEAMAT:	PÄÄAKSELIN KESKIPISTE:	0.0905
	SIVUAKSELIN KESKIPISTE:	-0.0653
	PÄÄAKSELIN SIVUN PITUUS:	0.1200
	SIVUAKSELIN SIVUN PITUUS:	-0.0080

MUUT MITTAUSTULOKSET: MITTAUSKORKEUS: -5.0000		
*****MITTAUSPÖYTÄKIRJANLOPPU*****		



3.4 Erikoistyökierrot

Yleiskuvaus

TNC sisältää neljä työkiertoa seuraavia erikoiskäyttötarkoituksia varten:

Työkierto	Ohjelmanäppäin
2 KJ KALIBROINTI: Kytkevän kosketusjärjestelmän sädekalibrointi	
9 KJ KAL. PITUUS. Kytkevän kosketusjärjestelmän pituuskalibrointi	
3 MITTAUS Mittaustyökierto konevalmistajan työkiertojen laadintaa varten	
440 AKSELISIIRRON MITTAUS	



KJ KALIBROINTI (kosketustyökierro 2)

Kosketustyökierro 2 kalibroi kytkevän kosketusjärjestelmän automaattisesti kalibroitirenkaalla tai kalibroitikaulalla.



Ennen kalibrointia täytyy koneparametreihin 6180.0 ... 6180.2 asettaa kalibrointityökappaleen keskipiste koneen tila-avaruudessa (REF-koordinaatit).

Jos työskentelet useammilla liikealueilla, täytyy jokaiselle liikealueelle määritellä kalibrointityökappaleen keskipisteen koordinaatit (MP6181.1 ... 6181.2 ja MP6182.1 ... 6182.2.).

- 1 Kosketusjärjestelmä ajaa pikaliikkeellä (arvo parametrissa MP6150) varmuuskorkeuteen (vain jos todellinen asema on varmuuskorkeuden alapuolella)
- 2 Sen jälkeen TNC paikoittaa kosketusjärjestelmän koneistustasossa kalibroitirenkaan keskikohtaan (sisäpuolinen kalibrointi) tai ensimmäisen kosketuspisteen läheisyyteen (ulkopuolinen kalibrointi)
- 3 Siitä kosketusjärjestelmä ajaa mittaussyvyyteen (määrytyy koneparametreista 618x.2 ja 6185.x) ja koskettaa peräjälkeen kalibroitirenkaaseen suunnissa X+, Y+, X- ja Y-.
- 4 Sen jälkeen TNC paikoittaa kosketusjärjestelmän takaisin varmuuskorkeuteen ja kirjoittaa kosketuskuulan todellisen halkaisijan arvon kalibroititietoihin.



- **Varmuuskorkeus** Q260 (absoluuttinen):
Kosketusakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja kalibroitikappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys
- **Sädekalibrointi**: Kalibrointityökappaleen säde
- **Sisäpuolinen kalibr.=0/ulkopuolinen kalibr.=1**:
Määrittely, tuleeko TNC:n tehdä sisäpuolinen vai ulkopuolinen kalibrointi:
0: Sisäpuolinen kalibrointi
1: Ulkopuolinen kalibrointi

Esimerkki: NC-lauseet

5 TCH PROBE 2.0 KJ KALIBROINTI

6 TCH PROBE 2.1 KORKEUS: +50 R+25,003

MITTAUSTAPA: 0



KJ KALIBROINTI PITUUS (Kosketustyökierto 9)

Kosketustyökierto 9 kalibroi kytkevän kosketusjärjestelmän pituuden automaattisesti yhdessä asettamassasi pisteessä.

- 1 Esipaikoita kosketusjärjestelmä niin, että työkierrossa määritellyssä kosketusjärjestelmän akselin koordinaattissa ei voi tapahtua törmäystä
- 2 TNC ajaa kosketusjärjestelmää työkalun akselin negatiiviseen suuntaan, kunnes kytkentäsignaali laukeaa
- 3 Sen jälkeen TNC ajaa kosketusjärjestelmän takaisin kosketustoimenpiteen aloituspisteeseen ja kirjoittaa todellisen kosketusjärjestelmän pituuden kalibrointitietoihin



- **Peruspisteen koordinaatti** (absoluuttinen): Sen pisteen tarkat koordinaatit, johon kosketus tulee tehdä
- **Perusjärjestelmä? (0=HETK/1=REF)**: Määrittely, mihin koordinaatistoon sisään syötetty peruspiste perustuu:
0: Sisäänsyötetty peruspiste perustuu aktiiviseen työkappaleen koordinaatistoon (HETK-järjestelmä)
1: Sisäänsyötetty peruspiste perustuu aktiiviseen koneen koordinaatistoon (REF-järjestelmä)

Esimerkki: NC-lauseet

5 L X-235 Y+356 R0 FMAX

6 TCH PROBE 9.0 KJ KAL. PITUUS

7 TCH PROBE 9.1 PERUSPISTE+50

PERUSJÄRJESTELMÄÖ

MITTAUS (kosketustyökierto 3)

Kosketusjärjestelmän työkierto 3 määrittää työkappaleen mielivaltaisen aseman valittavassa kosketussuunnassa. Vastoin kuin muissa mittaus työkiertoissa, tässä työkiertossa 3 syötetään suoraan sisään mittausmatka ja mittaussyöttöarvo. Mittausarvon määrittämisen jälkeen myös vetäytyminen tapahtuu sisäänsyötettävän arvon mukaan.

- 1 Kosketusjärjestelmä ajaa hetkellisasemasta sisäänsyötetyllä syöttöarvolla määriteltyyn kosketussuuntaan. Kosketussuunta määritellään työkiertossa polaarikulman avulla
- 2 Sen jälkeen kun TNC on määrittänyt aseman, kosketusjärjestelmä pysähtyy. TNC tallentaa kosketuskuulan keskipisteen koordinaatit X, Y, Z kolmeen peräkkäiseen Q-parametriin. Ensimmäisen parametrin numero määritellään työkiertossa
- 3 Sen jälkeen TNC ajaa kosketusjärjestelmän kosketussuuntaa vastaan takaisinpäin parametrissa **MB** määritellyn arvon verran



Huomioi ennen ohjelmointia

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

Määrittele maksimaalinen vetäytymisliike **MB** aina niin, että ei voi tapahtua törmäystä.



- ▶ **Parametri no. tulokselle?** : Syötä sisään sen Q-parametrin numero, jolle TNC:n tulee osoittaa ensimmäinen koordinaatti (X)
- ▶ **Kosketusakseli**: Syötä sisään koneistustason pääakseli (X työkaluakselilla Z, Z työkaluakselilla Y ja Y työkaluakselilla X), vahvista näppäimellä ENT
- ▶ **Kosketuskulma**: Kulma perustuen siihen kosketusakseliin, jossa kosketusjärjestelmän tulee liikkua, vahvista painamalla ENT
- ▶ **Maksimi mittausliike** : Syötä sisään liikepituus, kuinka kauas alkupisteestä kosketusjärjestelmän tulee liikkua, vahvista näppäimellä ENT
- ▶ **Mittaussyöttöarvo**: Syötä sisään mittaussyöttöarvo yksikössä mm/min
- ▶ **Maksimi vetäytymisliike**: Kosketussuuntaa vastakkainen liike, jonka mukaan kosketusvarsi vedetään irti
- ▶ **PERUSJÄRJESTELMÄ (0=HETK/1=REF)**: Määrittely, tuleeko mittaus tulos tallentaa perustuen hetkelliseen koordinaatistoon (HETK) vai koneen koordinaatistoon (REF)
- ▶ Lopeta tietojen sisäänsyöttö: Paina näppäintä ENT

Esimerkki: NC-lauseet

5 TCH PROBE 3.0 MITTAUS

6 TCH PROBE 3.1 Q1

7 TCH PROBE 3.2 X KULMA: +15

8 TCH PROBE 3.3 ETÄIS +10 F100 MB1
PERUSJÄRJESTELMÄO



AKSELISIIRRON MITTAUS (kosketustyökierro 440, DIN/ISO: G440)

Kosketusjärjestelmän työkierrolla 440 voidaan määrittää koneen akselisiirtymät. Sitä varten tarvitaan tarkasti mitattu lieriömäinen kalibrointityökalu, jota käytetään TT 130 -järjestelmässä.



Alkuehdot:

Ennen kuin toteutat työkierron 440 ensimmäisen kerran, täytyy TT kalibroida TT-työkierrolla 30.

Kalibrointityökalun työkalutietojen täytyy olla tallennettuna työkalutaulukossa TOOL.T.

Ennen kuin työkierto toteutetaan, täytyy kalibrointityökalu aktivoida kutsulla TOOL CALL.

TT-pöytäkosketusjärjestelmän täytyy olla kytkettynä logiikkayksikössä olevaan kosketusjärjestelmän sisäntuloliitäntään X13 (koneparametri 65xx).

- 1 TNC paikoittaa kalibrointityökalun pikaliikkeellä (arvo parametrissa MP6550) ja paikoituslogiikalla (katso kappaletta 1.2) TT:n läheistyyteen
- 2 Ensin TNC suorittaa mittauksen kosketusjärjestelmän akselilla. Tällöin kalibrointityökalua siirretään määrällä, joka on asetettu työkalutaulukon TOOL.T sarakkeessa TT:R-OFFS (standardi = työkalun säde). Mittaus kosketusjärjestelmän akselilla suoritetaan aina
- 3 Sen jälkeen TNC suorittaa mittauksen koneistustasossa. Koneistustason mitattava akseli ja suunta asetetaan parametrissa Q364
- 4 Jos suoritat kalibroinnin, TNC asettaa kalibrointitiedot. Jos taas toteutat mittauksen, TNC vertaa mittausarvoja kalibrointitietoihin ja kirjoittaa poikkeamat seuraaviin Q-parametreihin:

Parametrin numero	Merkitys
Q185	Poikkeama kalibrointiarvosta X-suunnassa
Q186	Poikkeama kalibrointiarvosta Y-suunnassa
Q187	Poikkeama kalibrointiarvosta Z-suunnassa

Voit käyttää poikkeamia suoraan kompensointiin inkrementaalisen nollapistesiirron (työkierto 7) avulla.

- 5 Lopuksi kalibrointityökalu ajaa takaisin varmuuskorkeuteen



Huomioi ennen ohjelmointia

Ennen mittaamista täytyy kalibrointi tehdä ainakin yhden kerran, muuten TNC antaa virheilmoituksen. Jos työskentelet useammilla liikealueilla, täytyy kalibrointi suorittaa erikseen jokaiselle liikealueelle.

Työkierron 440 toteutuksessa TNC nollaa tulospaarametrit Q185 ... Q187.

Kun haluat asettaa akseliliikkeiden raja-arvot koneen akseleille, syötä sisään haluamasi raja-arvot työkalutaulukon TOOL.T sarakkeisiin (karan akseli) ja RTOL (koneistustaso). Jos raja-arvot ylitetään, TNC antaa tarkastusmittauksen jälkeen vastaavan virheilmoituksen.

Työkierron lopussa TNC palauttaa takaisin karan tilan, joka oli voimassa ennen työkiertoa (M3/M4).



- **Mittautapa: 0=Kalibr., 1=Mittaus?**: Määritä, halutaanko toteuttaa kalibrointi vai valvontamittaus:
0: kalibrointi
1: Mittaus
- **Kosketussuunnat**: Kosketussuuntien määrittely koneistustasossa:
0: Mittaus vain positiivisessa pääakselin suunnassa
1: Mittaus vain positiivisessa sivuakselin suunnassa
2: Mittaus vain negatiivisessa pääakselin suunnassa
3: Mittaus vain negatiivisessa sivuakselin suunnassa
4: Mittaus positiivisessa pääakselin suunnassa ja positiivisessa sivuakselin suunnassa
5: Mittaus positiivisessa pääakselin suunnassa ja negatiivisessa sivuakselin suunnassa
6: Mittaus negatiivisessa pääakselin suunnassa ja positiivisessa sivuakselin suunnassa
7: Mittaus negatiivisessa pääakselin suunnassa ja negatiivisessa sivuakselin suunnassa



Kosketussuuntien tulee täsmätä toisiinsa kalibroinnissa ja mittauksessa, muuten TNC laskee arvot väärin.

- **Varmuusetäisyys** (inkrementaalinen): Mittauspisteen ja mittauskiekon välinen lisäetäisyys. Q320 lisätään parametriarvoon MP6540.
- **Varmuuskorkeus** Q260 (absoluuttinen): Kosketusakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys (perustuen aktiiviseen peruspisteeseen)

Esimerkki: NC-lauseet

5 TCH PROBE 440 AKSELISIIRTYMÄN MITTAUS

Q363=1 ;MITTAUSTAPA

Q364=0 ;KOSKETUSSUUNNAT

Q320=2 ;VARMUSETÄIS.

Q260=+50 ;VARMUUSKORKEUS





4

**Kosketustyökierrot
automaattiseen työkalun
mittaukseen**



4.1 Työkalun mittausta pöytäkosketusjärjestelmällä TT

Yleiskuvaus



Kone ja TNC on valmistettava koneen valmistajan toimesta kosketusjärjestelmän TT käyttöä varten.

Mahdollisesti koneenne ei ole varustettu kaikilla tässä kuvatuilla työkiertoilla ja toiminnoilla. Katso koneen käyttöohjekirjaa

Pöytäkosketusjärjestelmän ja TNC: työkalunmittaustyökiertojen avulla voit mitata työkalut automaattisesti: Pituuden ja sateen korjausarvot sijoitetaan TNC:n keskustyökalumuistiin TOOL.T ja lasketaan seuraavan työkalukutsun yhteydessä. Käytettävissä ovat seuraavat mittaustavat:

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

Koneparametrin asetus



Karan ollessa paikallaan TNC käyttää mittaauksessa kosketussyöttöarvoa parametrissa MP6520.

Pyörivän työkalun mittaauksessa TNC laskee karan kierrosluvun ja kosketussyöttöarvon automaattisesti.

Tällöin karan kierrosluku määräytyy seuraavasti:

$$n = \text{MP6570} / (r \cdot 0,0063) \text{ jossa}$$

n	Kierrosluku [r/min]
MP6570	Suurin sallittu kehänopeus [m/min]
r	Aktiivinen työkalun säde [mm]

Kosketussyöttöarvo määräytyy seuraavasti:

$$v = \text{Mittaustoleranssi} \cdot n \text{ jossa}$$

v	Syöttöarvo [mm/min]
Mittatoleranssi	Mittaustoleranssi [mm] riippuen parametrissa MP6507
n	Kierrosluku [r/min]

Parametrilla MP6507 määritellään kosketussyöttöarvon käsittelytapa:

MP6507=2:

Mittaustoleranssi säilyy vakiona – riippumatta työkalun säteestä
Erittäin suurilla työkaluilla kosketussyöttöarvo pienenee kuitenkin nollaan. Edellä olevan mukaisesti näin tapahtuu, mitä pienemmäksi valitut suurimman sallitun kehänopeuden (MP6570) ja sallitun toleranssin (MP6510).

MP6507=1:

Mittaustoleranssi muuttuu työkalun säteen mukaan. Tämä varmistaa turvallisen kosketussyöttöarvon, kun työkalun säde on suuri. TNC muuttaa mitaustoleranssia seuraavan taulukon mukaan:

Työkalun säde	Mittatoleranssi
... 30 mm	MP6510
30 ... 60 mm	2 • MP6510
60 ... 90 mm	3 • MP6510
90 ... 120 mm	4 • MP6510

MP6507=2:

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

Mittaustoleranssi = $(r \bullet \text{MP6510}) / 5 \text{ mm}$ jossa

r Aktiivinen työkalun säde [mm]
MP6510 Suurin sallittu mittausvirhe



Sisäänsyötöt työkalutaulukkoon TOOL.T

Lyh.	Sisäänsyötöt	Dialogi
CUT	Työkalun terien lukumäärä (maks. 20 terää)	Terien lukumäärä?
LTOL	Työkalun pituuden L sallittu ero kulumisen tunnistamista varten. Jos sisäänsyötetty arvo ylitetään, TNC estää työkalun käytön (Tila L). Sisäänsyöttöalue: 0 ... 0,9999 mm	Kulumistoleranssi: Pituus?
RTOL	Työkalun säteen R sallittu ero kulumisen tunnistusta varten. Jos sisäänsyötetty arvo ylitetään, TNC estää työkalun käytön (Tila L). Sisäänsyöttöalue: 0 ... 0,9999 mm	Kulumistoleranssi: Säde?
DIRECT.	Työkalun terän suunta mittaukselle pyörivällä työkalulla	Terän suunta (M3 = -)?
TT:R-OFFS	Pituusmittaus: Työkalun siirtymä mittausneulan keskipisteen ja työkalun keskipisteen välillä. Esiasetus: Esiasetus: Työkalun säde R (Näppäin NO ENT erzeugt R)	Työkalusiirtymä Säde?
TT:L-OFFS	Sädemittaus: Työkalun lisäsiirtymä parametrissa MP6530 mittausneulan yläreunan ja työkalun alareuna välillä. Esiasetus: 0	Työkalusiirtymä Pituus?
LBREAK	Sallittu työkalun pituuden L ero rikkotunnistuksessa. Jos sisäänsyötetty arvo ylitetään, TNC estää työkalun käytön (Tila L). Sisäänsyöttöalue: 0 ... 0,9999 mm	Rikkotoleranssi: Pituus?
RBREAK	Työkalun säteen R sallittu ero rikkotunnistuksessa. Jos sisäänsyötetty arvo ylitetään, TNC estää työkalun käytön (tila L). Sisäänsyöttöalue: 0 ... 0,9999 mm	Rikkotoleranssi: Säde?

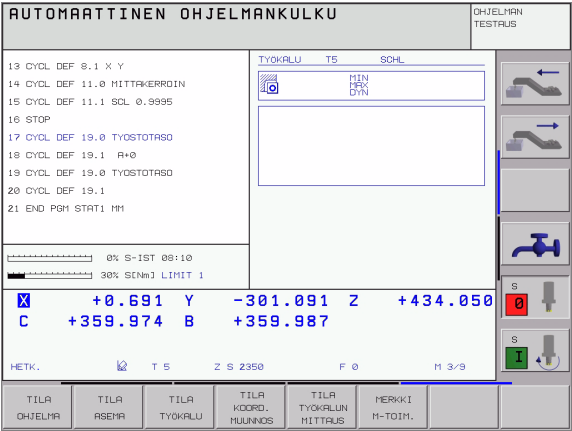
Sisäänsyöttöesimerkit kierretyyppisille työkaluille

Työkalun tyyppi	CUT	TT:R-OFFS	TT:L-OFFS
Pora	– (ei toimintoa)	0 (siirtymää ei tarvita, koska mitataan poran kärki)	
Lieriöjyrsin halkaisijalla < 19 mm	4 (4 terää)	0 (siirtymää ei tarvita, koska työkalun halkaisija on pienempi kuin TT-kiekon halkaisija)	0 (lisäsiirtymää ei tarvita säteen mittauksessa, siirtymä otetaan parametrissa MP6530)
Lieriöjyrsin halkaisijalla > 19 mm	4 (4 terää)	R (siirtymä tarvitaan, koska työkalun halkaisija on suurempi kuin TT-kiekon halkaisija)	0 (lisäsiirtymää ei tarvita säteen mittauksessa, siirtymä otetaan parametrissa MP6530)
Sädejyrsin	4 (4 terää)	0 (siirtymää ei tarvita, koska mitataan kuulan etelänapa)	5 (määrittele siirtymäksi aina työkalun säde, sillä halkaisijaa ei mitata pyörityksissä)



Mittaustuloksen näyttö

Ohjelmanäppäimen STATUS TOOL PROBE avulla voit saada lisätilanäytölle mittaustuloksen (koneen käyttötavoilla). Tällöin TNC näyttää vasemmalla ohjelmaa ja oikealla mittaustulosta. Sallitun kulumistoleranssin ylittäneet mittausravot TNC merkitsee muodossa „*“- ja sallitun rikkotoleranssi ylittäneet mittausravot TNC merkitsee muodossa „B“.



4.2 Käytettävät työkierrot

Yleiskuvaus

Työkalun mittauksen työkierrot ohjelmoidaan ohjelman tallennuksen/ editoinnin käyttötavalla näppäimen TOUCH PROBEavulla. Käytettävissä ovat seuraavat työkierrot:

Työkierro	Vanha muoto	Uusi muoto
TT-kalibrointi		
Työkalun pituuden mitta		
Työkalun säteen mitta		
Työkalun pituuden ja säteen mitta		



Mittaustyökierrot toimivat vain esillä olevassa (aktiivisessa) keskustyökalumuistissa TOOL.T.

Ennenkuin työskentelet mittaustyökierroilla, täytyy keskustyökalumuistiin olla siirretty kaikki mittauksen edellyttämät tiedot ja mitattavan työkalun olla kutsuttu TOOL CALL -käskyllä.

Voit mitata työkaluja myös käännetyllä koneistustasolla.

Työkierrojen 31 ... 33 ja 481 ... 483 väliset erot

Työkierrojen toimenpiteiden kulku on täysin samanlainen. Työkierrojen 31 ... 33 ja 481 ... 483 välillä on pääsääntöisesti seuraavat kaksi eroa:

- Työkierrot 481 ... 483 ovat käytettävissä myös DIN/ISO-järjestelmissä työkierrojen G481 ... G483 alla.
- Vapaasti valittavien mittausten tilaparametrien asemesta käytetään uusille työkierroille kiinteää parametria Q199.

TT-kalibrointi (kosketustyökierto 30 tai 480, DIN/ISO: G480)



Kalibrointityökierron toimintatavat riippuvat koneparametrissa 6500. Katso koneen käyttöohjeita.

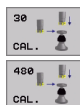
Ennen kalibroimista täytyy työkalutaulukkoon TOOL.T syöttää sisään kalibrointityökalun tarkka säteen arvo ja tarkka pituuden arvo.

Koneparametreissa 6580.0 ... 6580.2 täytyy olla määritelty TT-järjestelmän sijainti koneen työskentelyalueella.

Kun muutat koneparametreja 6580.0 ... 6580.2, täytyy kalibrointi tehdä uudelleen.

TT kalibroidaan mittaustyökierrolla TCH PROBE 30 tai TCH PROBE 480 (Katso myös „Työkiertojen 31 ... 33 ja 481 ... 483 väliset erot” sivulla 138). Kalibrointiliike etenee automaattisesti. TNC määrittää automaattisesti myös kalibrointityökalun keskipistesiiirtymän. Sitä varten TNC kiertää karaa kalibrointityökierron puolivälin jälkeen 180°.

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



- **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, TNC paikoittaa kalibrointityökalun automaattisesti levyn yläpuolelle (varmuusalue parametrissa MP6540)

Esimerkki: NC-lauseet vanhassa muodossa

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 30.0 TT KALIBROINTI

8 TCH PROBE 30.1 KORKEUS: +90

Esimerkki: NC-lauseet uudessa muodossa

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 480 TT KALIBROINTI

Q260=+100 ;VARMUUSKORKEUS



Työkalun pituuden mittaus (kosketustyökierto 31 tai 481, DIN/ISO: G481)



Ennenkuin mittaat työkalun ensimmäistä kertaa, syötä sisään kunkin työkalun likimääräinen säde, likimääräinen pituus, terien lukumäärä ja lastuamissuunta työkalutaulukkoon TOOL.T.

Työkalun pituuden mittaamiseksi ohjelmoi mittaustyökierto TCH PROBE 31 tai TCH PROBE 480 (Katso myös „Työkiertojen 31 ... 33 ja 481 ... 483 väliset erot” sivulla 138). 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 sädejyrsimen halkaisijaa, tällöin mitataan paikallaan olevalla työkalulla.
- Jos työkalun halkaisija on suurempi kuin TT-järjestelmän mittauspinnan halkaisija, tällöin suoritetaan yksittäisterien mittausta paikallaan olevalla työkalulla.

Mittausvaiheet „Mittaus pyörivällä työkalulla„

Pisimmän terän määrittämiseksi mitattava työkalu siirretään ensin kosketusjärjestelmän keskipisteeseen ja ajetaan sen jälkeen pyörä TT-järjestelmän mittauspintaan. Siirtymä ohjelmoidaan työkalutaulukossa työkalun siirtymän kohdassa: Säde (**TT: R-OFFS**).

Työkierron kulku „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 määritellään työkalun siirtymä: Säde (**TT: R-OFFS**) työkalutaulukossa arvolla „0“.

Mittauksen kulku „yksittäisterän mittauksessa„

TNC paikoittaa mitattavan työkalun sivuttain kosketuspään eteen. Tällöin työkalun otsapinta on kosketuspään yläreunan alapuolella kuten parametrissa MP6530 on määritetty. Työkalutaulukon kohdassa Työkalun siirtymä: Pituus (**TT: L-OFFS**) voidaan määritellä ylimääräinen siirtymä. TNC koskettaa pyörivää työkalua säteen suuntaisesti määrittääkseen aloituskulman yksittäisterän mittaukselle. Sen jälkeen mitataan jokaisen terän pituus muuttamalla karan suuntausta. Tätä mittausta varten ohjelmoidaan TERÄN MITTAUS työkierrossa TCH PROBE 31 = 1.

Työkierron määrittely



- **Työkalun mittaus =0 / testaus=1:** Määrittele, mitataanko työkalu ensimmäistä kertaa vai tarkistetaanko jo aiemmin mitattu työkalu. Ensimmäisessä mittauksessa TNC kirjoittaa työkalun pituuden L keskustyökalumuistiin TOOL.T ja asettaa delta-arvon DL = 0. Toisaalta jos työkalu tarkastetaan, mitattua pituutta verrataan työkalumuistiin TOOL.T työkalun pituuteen TNC laskee poikkeaman etumerkki huomioiden ja siirtää tämän arvon työkalun taulukon TOOL.T Delta-arvoon DL. Lisäksi on käytettävissä poikkeama myös Q-parametrissa Q115. Jos Delta-arvo on suurempi kuin sallittu kulumis- tai rikkotoleranssi, tällöin TNC asettaa työkalulle eston (Tila L työkalun taulukossa TOOL.T)
- **Parametri no. tulokselle?:** Parametrin numero, johon TNC tallentaa mittauksen tilan:
0,0: Työkalu toleranssien sisällä
1,0: Työkalu on kulunut loppuun (**LTOL** ylitetty)
2,0: Työkalu on rikkoutunut (**LBREAK** ylitetty). Jos et halua jatkaa mittaustuloksen käsittelyä ohjelman sisällä, vastaa dialogin kysymykseen painamalla näppäintä NO ENT
- **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, TNC paikoittaa työkalun automaattisesti levyn yläpuolelle (varmuusalue parametrissa MP6540)
- **Terän mittaus 0=Kyllä / 1=Ei:** Määrittele, suoritetaanko yksittäisterän mittaus vai ei

Esimerkki: Ensimmäinen mittaus pyörivällä työkalulla; vanha muoto

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 TYÖKALUN PITUUS
8 TCH PROBE 31.1 TARKASTUS: 0
9 TCH PROBE 31.2 KORKEUS: +120
10 TCH PROBE 31.3 TERÄN MITTAUS: 0
```

Esimerkki: Tarkastus yksittäisterän mittauksella, tilan tallennus parametriin Q5; vanha muoto

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 TYÖKALUN PITUUS
8 TCH PROBE 31.1 TARKASTUS: 1 Q5
9 TCH PROBE 31.2 KORKEUS: +120
10 TCH PROBE 31.3 TERÄN MITTAUS: 1
```

Esimerkki: NC-lauseet; uusi muoto

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 481 TYÖKALUN PITUUS
Q340=1 ;TARKASTUS
Q260=+100 ;VARMUUSKORKEUS
Q341=1 ;TERÄN MITTAUS
```



Työkalun säteen mittaus (kosketustyökierto 32 tai 482, DIN/ISO: G482)



Ennenkuin mittaat työkalun ensimmäistä kertaa, syötä sisään kunkin työkalun likimääräinen säde, likimääräinen pituus, terien lukumäärä ja lastuamissuunta työkalutaulukkoon TOOL.T.

Työkalun säteen mittaamiseksi ohjelmoi mittaustyökierto TCH PROBE 32 tai TCH PROBE 482 (Katso myös „Työkiertojen 31 ... 33 ja 481 ... 483 väliset erot” sivulla 138). Sisäänsyöttöparametrin avulla voit määrätä työkalun säteen mittauksella kaksi tapaa:

- Mittaus pyörivällä työkalulla
- Mittaus pyörivällä työkalulla ja sen jälkeen yksittäisterän mittaus



Lieriön muotoiset timanttipäällystetyt työkalut voidaan mitata karan ollessa paikallaan. Sitä varten täytyy työkalutaulukossa määritellä terien lukumäärän CUT arvoksi 0 ja sovittaa koneparametri 6500 sen mukaisesti. Katso koneen käyttöohjekirjaa

Mittauksen kulku

TNC paikoittaa mitattavan työkalun sivuttain kosketuspään eteen. Tällöin jyrsimen otsapinta on kosketuspään yläreunan alapuolella kuten parametrissa MP6530 on määritetty. TNC koskettaa pyörivää työkalua säteen suuntaisesti. Jos lisäksi halutaan suorittaa yksittäisterän mittaus, kaikkien terien säteet mitataan karan suuntausta aina kunkin mittauksen jälkeen muuttaen.

Työkierron määrittely



- **Työkalun mitta**us =0 / **testaus**=1: Määrittele, mitataanko työkalu ensimmäistä kertaa vai tarkistetaanko jo aiemmin mitattu työkalu. Ensimmäisessä mittauksessa TNC kirjoittaa työkalun säteen R keskustyökalumuistiin TOOL.T ja asettaa delta-arvon DR = 0. Toisaalta jos työkalu tarkastetaan, mitattua pituutta verrataan työkalumuistin TOOL.T työkalun pituuteen. TNC laskee poikkeaman etumerkki huomioiden ja siirtää tämän arvon työkalutaulukon TOOL.T Delta-arvoon DR. Lisäksi on käytettävissä poikkeama myös Q-parametrissa Q116. Jos Delta-arvo on suurempi kuin työkalun pituuden sallittu kulumis- tai rikkotoleranssi, tällöin TNC asettaa työkalulle eston (Tila L työkalutaulukossa TOOL.T)
- **Parametri no. tulokse**lle?: Parametrin numero, johon TNC tallentaa mittauksen tilan:
0,0: Työkalu toleranssien sisällä
1,0: Työkalu on kulunut loppuun (**RTOL** ylitetty)
2,0: Työkalu on rikkoutunut (**RBREAK** ylitetty). Jos et halua jatkaa mittaustuloksen käsittelyä ohjelman sisällä, vastaa dialogin kysymykseen painamalla näppäintä NO ENT
- **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, TNC paikoittaa työkalun automaattisesti levyn yläpuolelle (varmuusalue parametrissa MP6540)
- **Terän mitta**us 0=**Kyllä** / 1=**Ei**: Määrittele, suoritetaanko lisäksi yksittäisterän mittausta vai ei

Esimerkki: Ensimmäinen mitta

pyörivällä työkalulla; vanha muoto

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 TYÖKALUN SÄDE
8 TCH PROBE 32.1 TARKASTUS: 0
9 TCH PROBE 32.2 KORKEUS: +120
10 TCH PROBE 32.3 TERÄN MITTAUS: 0
```

Esimerkki: Tarkastus yksittäisterän mittauksella, tilan tallennus parametriin Q5; vanha muoto

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 TYÖKALUN SÄDE
8 TCH PROBE 32.1 TARKASTUS: 1 Q5
9 TCH PROBE 32.2 KORKEUS: +120
10 TCH PROBE 32.3 TERÄN MITTAUS: 1
```

Esimerkki: NC-lauseet; uusi muoto

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 482 TYÖKALUN SÄDE
Q340=1 ;TARKASTUS
Q260=+100 ;VARMUUSKORKEUS
Q341=1 ;TERÄN MITTAUS
```



Työkalun täydellinen mittaus (kosketustyökierto 33 tai 483, DIN/ISO: G483)



Ennenkuin mittaat työkalun ensimmäistä kertaa, syötä sisään kunkin työkalun likimääräinen säde, likimääräinen pituus, terien lukumäärä ja lastuamissuunta työkalutaulukkoon TOOL.T.

Mitataksesi työkalun kokonaan (pituus ja säde) ohjelmoi mittaustyökierto TCH PROBE 33 tai TCH PROBE 482 (Katso myös „Työkiertojen 31 ... 33 ja 481 ... 483 väliset erot” sivulla 138). 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 mitta

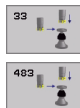


Lieriön muotoiset timanttipäällystetyt työkalut voidaan mitata karan ollessa paikallaan. Sitä varten täytyy työkalutaulukossa määritellä terien lukumäärän CUT arvoksi 0 ja sovittaa koneparametri 6500 sen mukaisesti. Katso koneen käyttöohjekirjaa

Mittauksen kulku

TNC mittaa työkalun kiinteän toimintakaavan mukaisesti. Ensin mitataan työkalun säde ja sitten työkalun pituus. Mittaustyökierron kulku vastaa työkiertoja 31 ja 32.

Työkierron määrittely



- **Työkalun mitta**us =0 / **testaus**=1: Määrittele, mitataanko työkalu ensimmäistä kertaa vai tarkistetaanko jo aiemmin mitattu työkalu. Ensimmäisessä mittauksessa TNC kirjoittaa työkalun säteen R ja työkalun pituuden L keskustyökalumuistiin TOOL.T ja asettaa delta-arvon DL = 0. Toisaalta jos työkalu tarkastetaan, mitattua työkalutietoa verrataan työkalumuistiin TOOL.T työkalutietoihin. TNC laskee poikkeamat etumerkki huomioiden ja siirtää nämä arvot työkalutaulukon TOOL.T delta-arvoihin DR ja DL. Lisäksi poikkeamia voidaan käyttää Q-parametreissa Q115 ja Q116. Jos jompikumpi delta-arvo on suurempi kuin sallittu kulumis- ja rikkotoleranssi, TNC asettaa työkalulle eston (tila L työkalutaulukossa TOOL.T).
- **Parametri no. tulokselle?**: Parametrin numero, johon TNC tallentaa mittauksen tilan:
0,0: Työkalu toleranssien sisällä
1,0: Työkalu on kulunut loppuun ((**LTOL** tai/ja **RTOL** ylitetty)
2,0: Työkalu on rikkoutunut (**LBREAK** oder/und **RBREAK** ylitetty). Jos et halua jatkaa mittaustuloksen käsittelyä ohjelman sisällä, vastaa dialogin kysymykseen painamalla näppäintä NO ENT
- **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, TNC paikoittaa työkalun automaattisesti levyn yläpuolelle (varmuusalue parametrissa MP6540)
- **Terän mitta**us 0=**Kyllä** / 1=**Ei**: Määrittele, suoritetaanko lisäksi yksittäisterän mittaustila vai ei

Esimerkki: Ensimmäinen mittaustila pyörivällä työkalulla; vanha muoto

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 TYÖKALUN MITTAUS
8 TCH PROBE 33.1 TARKASTUS: 0
9 TCH PROBE 33.2 KORKEUS: +120
10 TCH PROBE 33.3 TERÄN MITTAUS: 0
```

Esimerkki: Tarkastus yksittäisterän mittauksella, tilan tallennus parametriin Q5; vanha muoto

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 TYÖKALUN MITTAUS
8 TCH PROBE 33.1 TARKASTUS: 1 Q5
9 TCH PROBE 33.2 KORKEUS: +120
10 TCH PROBE 33.3 TERÄN MITTAUS: 1
```

Esimerkki: NC-lauseet; uusi muoto

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 483 TYÖKALUN MITTAUS
Q340=1 ;TARKASTUS
Q260=+100 ;VARMUUSKORKEUS
Q341=1 ;TERÄN MITTAUS
```



Symbole

3D-kosketusjärjestelmän kalibrointi
 3D-kosketusjärjestelmät ... 14
 Erilaisten kalibroititietojen hallinta ... 28
 kalibrointi
 kytkevä ... 127, 128

A

Automaattinen työkalun mittaus ... 136

E

Esiasetustaulukko ... 58
 Kosketustulosten vastaanotto ... 25

K

Katso automaattinen työkalun mittaus työkalun mittausta käsittelevästä kohdasta
 Koneparametrit 3D-kosketusjärjestelmille ... 17
 Kosketusarvojen kirjoitus esiasetustaulukkoon ... 25
 Kosketusarvojen kirjoitus nollapistetaulukkoon ... 24
 Kosketussyöttöarvo ... 18
 Kosketustyökierrot
 automaattikäytölle ... 16
 Käsi käyttötapa ... 22
 Kulman mittaus ... 97
 Kytkevän
 3D-kosketusjärjestelmän kalibrointi ... 26
 Kalibrointi arvojen tallennus työkalutaulukkoon TOOL.T ... 28

L

Lämpölaajenemisen mittaus ... 130
 Leveyden ulkopuolinen mittaus ... 113
 Luotettavuusalue ... 17

M

Mittauksen tila ... 93
 Mittaustulokset Q-parametreihin ... 93
 Mittaustulosten kirjaus pöytäkirjaan ... 92
 Monikertamittaus ... 17

N

Nollapistetaulukko
 Kosketustulosten vastaanotto ... 24

P

Paikoituslogiikka ... 19
 Peruskäännön
 määrittäminen ohjelmanajan aikana ... 40
 suora asetus ... 51
 Peruskääntö
 määrittäminen käsikäyttötavalla ... 29
 Peruspisteen
 kirjoitus esiasetustaulukkoon ... 58
 kirjoitus nollapistetaulukkoon ... 58
 Peruspisteen automaattinen asetus ... 56
 kosketusjärjestelmän akselilla ... 80
 mielivaltaisella akselilla ... 85
 Neljän reiän keskipiste ... 82
 Reikäympyrän keskipiste ... 77
 Sisäpuolinen nurkka ... 74
 Suorakulmakaulan keskipiste ... 62
 Suorakulmataskun keskipiste ... 59
 Ulkopuolinen nurkka ... 71
 Ympyräkaulan keskipiste ... 68
 Ympyrätaskun (reiän) keskipiste ... 65
 Peruspisteen manuaalinen asetus
 mielivaltaisella akselilla ... 31
 Nurkka peruspisteenä ... 32
 reikien/tappien avulla ... 34
 Ympyräkeskipiste peruspisteeksi ... 33
 Portaan ulkopuolinen mittaus ... 113

R

Reiän mittaus ... 99
 Reikäympyrän mittaus ... 117

S

Suorakulmakaulan mittaus ... 105, 108

T

Tasokulman mittaus ... 120
 Tason kulman mittaus ... 120
 Toleranssivalvonta ... 93
 Tulosparametrit ... 93
 Työkalukorjaus ... 94
 Työkalun mittaus ... 136
 Koneparametrit ... 134
 Mittaustuloksen näyttö ... 137
 Täydellinen mittaus ... 144
 TT-kalibrointi ... 139
 Työkalun pituus ... 140
 Työkalun säde ... 142
 Yleiskuvaus ... 138
 Työkalun valvonta ... 94
 Työkappaleen vinon asennon kompensointi
 kahden reiän avulla ... 34, 43
 kahden ympyräkaulan avulla ... 34, 45
 kiertoakselin avulla ... 48, 52
 suoran kahden pisteen mittaussella ... 29, 41
 Työkappaleiden mittaus ... 35, 91

U

Uran leveyden mittaus ... 111
 Uran sisäpuolinen mittaus ... 111

Y

Yksittäisen koordinaatin mittaus ... 115
 Ympyrän sisäpuolinen mittaus ... 99
 Ympyrän ulkopuolinen mittaus ... 102



HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 (86 69) 31-0

FAX +49 (86 69) 50 61

e-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 (86 69) 31-10 00

e-mail: service@heidenhain.de

Measuring systems ☎ +49 (86 69) 31-31 04

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

TNC support ☎ +49 (86 69) 31-31 01

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

NC programming ☎ +49 (86 69) 31-31 03

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

PLC programming ☎ +49 (86 69) 31-31 02

e-mail: service.plc@heidenhain.de

Lathe controls ☎ +49 (7 11) 95 28 03-0

e-mail: service.hsf@heidenhain.de

www.heidenhain.de

HEIDENHAIN 3D-Kosketusjärjestelmä auttaa teitä vähentämään sivuaikoja:

Esimerkiksi

- Työkappalen asetuksessa
- Nollapisteen asetuksessa
- Työkappaleen mittauksessa
- 3D-muotoja digitoitaessa

Työkappeleen-mittaussysteemi

TS 220-kaapelilla

TS 640-infrapunalähtetimestä



- Työkalun mittaukseen
- Kulumisen valvontaan
- Työkalun rikkovalvontaan

Työkalunmittaus-systeemi

TT 130

