



HEIDENHAIN



Kasutusjuhend
Kontaktanduri tsükliid

iTNC 530

NC-Software
340 490-03
340 491-03
340 492-03
340 493-03
340 494-03

Eesti (et)
11/2006



TNC tüüp, tarkvara ja funktsioonid

Käesolev kasutusjuhend kirjeldab funktsioone, mis on TNC-des saadaval alates järgmistest NC tarkvaraversioonidest.

TNC tüüp	NC tarkvaraversioon
iTNC 530	340 490-03
iTNC 530 E	340 491-03
iTNC 530	340 492-03
iTNC 530 E	340 493-03
iTNC 530 juhtarvuti	340 494-03

E tähistab TNC eksportversiooni. TNC eksportversioonidele kehtib järgmine piirang:

- Sirgjooneline liikumine samaaegselt kuni 4 teljel

Seadme tootja sobitab TNC rakendusulatusse vastava seadmega selle parameetrite kaudu. Seetõttu kirjeldatakse selles kasutusjuhendis ka neid funktsioone, mis ei ole kõigi TNC tüüpide korral saadaval.

TNC-funktsioonid, mis ei ole iga seadme tüübi korral saadaval, on näiteks:

- Tööriista mõõtmine TT-ga

Seadme funktsioonide tegeliku ulatuse küsimustes võtta ühendust seadme tootjaga.

Paljud seadme tootjad ja HEIDENHAIN pakuvad TNC jaoks programmeerimiskursusi. TNC funktsioonide põhjalikuks tundmaõppimiseks on soovitatav nendel kursustel osaleda.



Kasutusjuhend:

Kõiki TNC funktsioone, mis ei ole seotud kontaktanduriga, on kirjeldatud iTNC 530 kasutusjuhendis. Nimetatud kasutusjuhendiga tutvumiseks pöörduge HEIDENHAIN'i poole. Tunnusnr.: 533 190-xx



smarT.NC kasutaja-dokumentatsioon:

Uut töörežiimi smarT.NC on kirjeldatud eraldi juhendis. Nimetatud juhendiga tutvumiseks pöörduge HEIDENHAIN'i poole. Tunnusnr.: 533 191-xx.



Tarkvaravariandid

iTNC 530-I on erinevaid tarkvaravalikuid, mida saate aktiveerida ise või seda teeb seadme tootja. Iga valik on eraldi aktiveeritav ja see sisaldab järgmisi funktsioone:

Tarkvaravalik 1

Silinderpinna interpoleerimine (tsüklid 27, 28, 29 ja 39)

Ettenihe (mm/min) ümartelgedel korral: **M116**

Töötlustasandi kallutamine (tsükkel 19, **PLANE**-funktsioon ja funktsiooniklahv 3D-ROT käsitsirežiimis)

3 teljel ringjoon kallutatud töötlustasandi korral

Tarkvaravalik 2

Lause töötlemisaeg 0,5 ms 3,6 ms asemel

5-telje interpoleerimine

Splain-interpoleerimine

3D-töötlus:

- **M114:** Seadme geomeetria automaatne korrektuur töötamisel kaldtelgedega
- **M128:** Töötlemisotsiku asend jääb kaldtelgede kohaleseadmisel püsima (TCPM).
- **FUNCTION TCPM:** Töötlemisotsiku asend jääb kaldtelgede kohaleseadmisel püsima (TCPM), sealjuures saab tööfunktsioone reguleerida.
- **M144:** Seadme kinemaatika arvestamine tegelikus ja nimiasendis toimumingu lõpus.
- Peentöötluste/jämetöötluste **lisaparametrid ja pöördtelgede tolerants** tsükli 32 (G62)
- **LN-laused** (3D-korrekatuur)

Tarkvaravalik DCM Collison

Funktsioon, mis jälgib dünaamiliselt seadme tootja poolt määratud vahemikke võimalike kokkupõrgete vältimiseks.

Tarkvaravariandi täiendavad dialoogikeeled

Funktsioon sloveenia, slovaki, norra, läti, eesti, korea dialoogikeelte kasutuselevõtmiseks.

Tarkvaravalik DXF-Converter

Kontuuride ekstraheerimine DXF-failidest (formaad R12)

Tarkvaravariant Üldised programmeerimiseadused

Funktsioon koordinaatide teisendamise ühildamine täitmise tööreežiimis.

Tarkvaravariant AFC

Funktsioon kohalduv ettenihke reguleerimine lõiketingimuste optimeerimiseks seeriatootmises.



Arendustegevuse seis (täiendusfunktsioonid)

Tarkvaravalikute kõrval toimub TNC tarkvara oluliste edasiarenduste haldamine nn. Feature Content Level (ingl. k. mõiste edasiarendustaseme kohta). TNC tarkvarauuenduse kättesaamisel ei ole FCL-iga seotud funktsioonid kättesaadavad.



Kui Te omandate uue seadme, siis on ilma täiendavate kuludeta Teie käsutuses kõik täiendusfunktsioonid.

Täiendusfunktsioonid on kasutusjuhendis tähistatud FCL n, kusjuures n tähistab edasiarendustaseme jooksvat numbrit.

FCL-funktsioonide kasutamiseks tuleb soetada vastav tasuline kood. Selleks pöörduge seadme tootja või HEIDENHAIN'i poole.

FCL 3-funktsioonid	Kirjeldus
Kontaktanduritsüklid 3D-mõõtmiseks	lk 145
Kontaktanduritsüklid automaatse tugipunkti seadmiseks kese soon/kese hari	lk 67
Ettenihke vähendamine kontuuritasku töötlemisel töötava tööriista korral	Kasutusjuhend
PLANE-funktsioon Teljenurga sisestamine	Kasutusjuhend
Kasutaja-dokumentatsioon kui kontekstitundlik abisüsteem	Kasutusjuhend
smarT.NC: smarT.NC programmeerimine paralleelselt töötlemisega	Kasutusjuhend
smarT.NC: Kontuuritasku punktimustril	smarT.NC juhend
smarT.NC: Kontuuriprogrammide eelvaade failihalduris	smarT.NC juhend
smarT.NC: Positsioneerimisstrateegia punktitootluse korral	smarT.NC juhend

FCL 2-funktsioonid	Kirjeldus
3D-joonegraafika	Kasutusjuhend
Virtuaalne tööriistatelg	Kasutusjuhend
USB-tugi välisseadmetele (mälu-pulgad, kõvakettad, CD-ROM-draivid)	Kasutusjuhend
Väljaspool loodud kontuuride filtreerimine	Kasutusjuhend



FCL 2-funktsioonid	Kirjeldus
Võimalus omistada igale osakontuurile kontuuri valemis erinev sügavus	Kasutusjuhend
Dünaamiliste IP-aadresside haldus DHCP	Kasutusjuhend
Kontaktanduri tsükkel kontaktanduri parameetrite üldiseks seadistamiseks	lk 149
smarT.NC: Jätkamiskoha graafiline tugi	smarT.NC juhend
smarT.NC: Koordinaatide muundamine	smarT.NC juhend
smarT.NC: PLANE-funktsioon	smarT.NC juhend

Ettenähtud kasutuskoht

TNC vastab standardi EN 55022 järgi klassile A ning on põhiliselt ettenähtud kasutamiseks tööstusettevõtetes.



Uued tarkvara 340 49x-02 funktsioonid

- Uus seadme parameeter kohaleseadmiskiiruse defineerimiseks (vt „Lülitusega kontaktandur, kiirkäik positsioneerimisel: MP6151” lk 23)
- Uus seadme parameeter: põhipööramise arvestamine käsitsirežiimis (vt „Põhipööramise arvestamine käsitsirežiimis: MP6166” lk 22)
- Tööriista automaatse mõõtmise tsükleid 420 kuni 431 on täiendatud nii, et nüüd saab mõõteprotokolli kuvada ka ekraanile (vt „Mõõtetulemuste protokollimine” lk 106)
- Lisatud on uus tsükkel kontaktanduri parameetrite üldiseks seadistamiseks (vt „KIIRMÕÕTMINE (kontaktanduri tsükkel 441, DIN/ISO: G441, FCL 2-funktsioon)” lk 149)

Uued tarkvara 340 49x-03 funktsioonid

- Uus tsükkel tugipunkti seadmiseks soone keskele (vt „TUGIPUNKT SOONE KESKEL (kontaktanduri tsükkel 408, DIN/ISO: G408, FCL 3-funktsioon)” lk 67)
- Uus tsükkel tugipunkti seadmiseks harja keskele (vt „TUGIPUNKT HARJA KESKEL (kontaktanduri tsükkel 409, DIN/ISO: G409, FCL 3-funktsioon)” lk 70)
- Uus 3D-mõõdetstsükkel (vt „MÕÕTMINE 3D (kontaktanduri tsükkel 4, FCL 3-funktsioon)” lk 145)
- Tsükkel 401 võib nüüd kompenseerida tooriku nihke ka pöördaluse pööramisega (vt „PÕHIPÕÖRAMINE kahe ava abil (kontaktanduri tsükkel 401, DIN/ISO: G401)” lk 50)
- Tsükkel 402 võib nüüd kompenseerida tooriku nihke ka pöördaluse pööramisega (vt „PÕHIPÕÖRAMINE kahe tapi abil (kontaktanduri tsükkel 402, DIN/ISO: G402)” lk 52)
- Tugipunkti seadmise tsüklites on mõõtmistulemused Q-parameetrites **Q15X** kasutatavad (vt „Mõõtmistulemused Q-parameetrites” lk 66)

Muudetud funktsioonid, võrreldes eelmiste versioonidega 340 422-xx/340 423-xx.

- Muudetud on mitmete kalibreerimisandmete haldamist (vt „Mitme kalibreerimisandmete kogumi haldamine” lk 32)



Sisukord

Sissejuhatus	1
Kontaktanduri tsüklid töörežiimides KÄSITSI ja EL. Seaderatas	2
Kontaktanduri tsüklid tooriku automaatseks kontrollimiseks	3
Kontaktanduri tsüklid tööriista automaatseks mõõtmiseks	4

1 Sissejuhatus 17

- 1.1 Kontaktanduri tsüklitest üldiselt 18
 - Tööpõhimõte 18
 - Kontaktanduri tsüklid töörežiimides KÄSITSI ja EL. Seaderatas 19
 - Kontaktanduri tsüklid automaatrežiimi jaoks 19
- 1.2 Enne kontaktanduri tsüklitega töötamist! 21
 - Maksimaalne liikumistee kuni mõõtmispunktini: MP6130 21
 - Ohutu kaugus mõõtmispunktini: MP6140 21
 - Infrapuna-kontaktanduri orienteerimine programmeeritud mõõtmisruunale: MP6165 21
 - Põhipööramise arvestamine käsitsirežiimis: MP6166 22
 - Mitmekordne mõõtmine: MP6170 22
 - Mitmekordse mõõtmise usaldusvahemik: MP6171 22
 - Lülitusega kontaktandur, anduri ettenihe: MP6120 23
 - Lülitusega kontaktandur, ettenihe positsioneerimisliikumise korral: MP6150 23
 - Lülitusega kontaktandur, kiirkäik positsioneerimisel: MP6151 23
 - Kontaktanduri tsüklite teostamine 24

- 2.1 Sissejuhatus 26
 - Ülevaade 26
 - Kontaktanduri tsükli valimine 26
 - Mõõteväärtuste protokollimine kontaktanduri tsüklitest 27
 - Kontaktanduri tsüklite mõõteväärtuste kirjutamine nullpunktitabelisse 28
 - Kontaktanduri tsüklite mõõteväärtuste kirjutamine eelseadetabelisse 29
- 2.2 Lülitava kontaktanduri kalibreerimine 30
 - Sissejuhatus 30
 - Kasuliku pikkuse kalibreerimine 30
 - Kasuliku raadiuse kalibreerimine ja kontaktanduri keskme nihke kompenseerimine 31
 - Kalibreerimisväärtuste kuvamine 32
 - Mitme kalibreerimisandmete kogumi haldamine 32
- 2.3 Tooriku viltuse asendi kompenseerimine 33
 - Sissejuhatus 33
 - Põhipööramise registreerimine 33
 - Põhipööramise salvestamine eelseadetabelisse 34
 - Põhipööramise kuvamine 34
 - Põhipööramise tühistamine 34
- 2.4 Tugipunkti seadmine 3D-kontaktanduritega 35
 - Sissejuhatus 35
 - Tugipunkti seadmine mistahes teljel 35
 - Nurk tugipunktina – võtke üle põhipööramise jaoks mõõdetud punktid (vt. pilt paremal) 36
 - Nurk tugipunktina – põhipööramise jaoks mõõdetud punkte mitte üle võtta 36
 - Ringi keskpunkt tugipunktina 37
 - Keskterg tugipunktina 38
 - Tugipunkti seadmine avade/ümartappide abil 39
- 2.5 Toorikute mõõtmine 3D-kontaktanduritega 40
 - Sissejuhatus 40
 - Asendi koordinaatide määramine joondatud toorikul 40
 - Nurgapunkti koordinaatide määramine tööstustasandil 40
 - Tooriku mõõtmete määramine 41
 - Nurga tugitelje ja tooriku serva vahelise nurga määramine 42
- 2.6 Mõõtmisfunktsioonide kasutamine koos mehaaniliste andurite või mikromõõturitega 43
 - Sissejuhatus 43

3 Kontaktanduri tsüklid tooriku automaatseks kontrollimiseks 45

3.1 Tooriku viltuse asendi automaatne tuvastamine 46

Ülevaade 46

Tooriku viltuse asendi tuvastamiseks kasutatavate kontaktanduri tsüklite sarnane osa 47

PÕHIPÕÖRAMINE (kontaktanduri tsükkel 400, DIN/ISO: G400) 48

PÕHIPÕÖRAMINE kahe ava abil (kontaktanduri tsükkel 401, DIN/ISO: G401) 50

PÕHIPÕÖRAMINE kahe tapi abil (kontaktanduri tsükkel 402, DIN/ISO: G402) 52

PÕHIPÕÖRAMISE kompenseerimine pöördtelje abil (kontaktanduri tsükkel 403, DIN/ISO: G403) 55

PÕHIPÕÖRAMISE SEADMINE (kontaktanduri tsükkel 404, DIN/ISO: G404) 58

Tooriku viltuse asendi kompenseerimine C-telje abil (kontaktanduri tsükkel 405, DIN/ISO: G405) 59

3.2 Tugipunktide automaatne määramine 63

Ülevaade 63

Kõikide tugipunkti seadmiseks kasutatavate kontaktanduri tsüklite ühisosa 65

Mõõtmistulemused Q-parameetrites 66

TUGIPUNKT SOONE KESKEL (kontaktanduri tsükkel 408, DIN/ISO: G408, FCL 3-funktsioon) 67

TUGIPUNKT HARJA KESKEL (kontaktanduri tsükkel 409, DIN/ISO: G409, FCL 3-funktsioon) 70

TUGIPUNKT NELINURGA SEES (kontaktanduri tsükkel 410, DIN/ISO: G410) 73

TUGIPUNKT NELINURGAST VÄLJAS (kontaktanduri tsükkel 411, DIN/ISO: G411) 76

TUGIPUNKT RINGI SEES (kontaktanduri tsükkel 412, DIN/ISO: G412) 79

TUGIPUNKT RINGIST VÄLJAS (kontaktanduri tsükkel 413, DIN/ISO: G413) 82

TUGIPUNKT NURGAST VÄLJAS (kontaktanduri tsükkel 414, DIN/ISO: G414) 85

TUGIPUNKT NURGA SEES (kontaktanduri tsükkel 415, DIN/ISO: G415) 88

TUGIPUNKT AVADERINGI KESKEL (kontaktanduri tsükkel 416, DIN/ISO: G416) 91

TUGIPUNKT KONTAKTANDURI TELJEL (kontaktanduri tsükkel 417, DIN/ISO: G417) 94

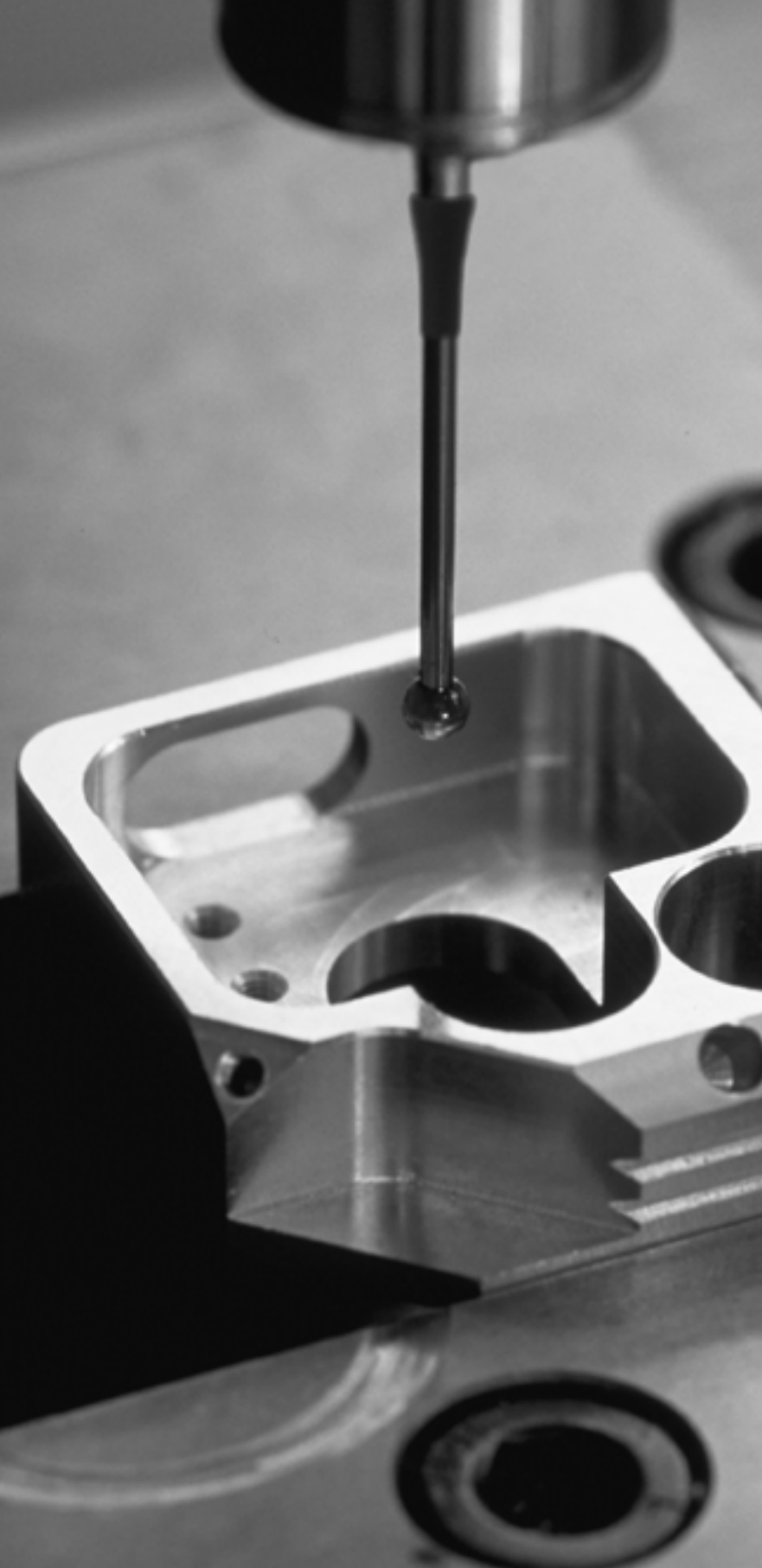
TUGIPUNKT 4 AVA KESKEL (kontaktanduri tsükkel 418, DIN/ISO: G418) 96

TUGIPUNKT ÜHEL TELJEL (kontaktanduri tsükkel 419, DIN/ISO: G419) 99

3.3 Toorikute automaatne mõõtmine	105
Ülevaade	105
Mõõtetulemuste protokollimine	106
Mõõtmistulemused Q-parameetrites	108
Mõõtmise olek	108
Lubatud hälbe kontroll	108
Tööriistakontroll	109
Mõõtetulemuste referentssüsteem	110
TUGITASAND (kontaktanduri tsükkel 0, DIN/ISO: G55)	110
TUGITASAND Polaarne (kontaktanduri tsükkel 1)	111
NURGA MÕÕTMINE (kontaktanduri tsükkel 420, DIN/ISO: G420)	112
AVA MÕÕTMINE (kontaktanduri tsükkel 421, DIN/ISO: G421)	114
RINGI MÕÕTMINE VÄLJAST (kontaktanduri tsükkel 422, DIN/ISO: G422)	117
NELINURGA MÕÕTMINE SEEST (kontaktanduri tsükkel 423, DIN/ISO: G423)	120
NELINURGA MÕÕTMINE VÄLJAST (kontaktanduri tsükkel 424, DIN/ISO: G424)	123
SISELAIUSE MÕÕTMINE (kontaktanduri tsükkel 425, DIN/ISO: G425)	126
ASTME MÕÕTMINE VÄLJAST (kontaktanduri tsükkel 426, DIN/ISO: G426)	128
KOORDINAADI MÕÕTMINE (kontaktanduri tsükkel 427, DIN/ISO: G427)	130
AVADERINGI MÕÕTMINE (kontaktanduri tsükkel 430, DIN/ISO: G430)	132
TASANDI MÕÕTMINE (kontaktanduri tsükkel 431, DIN/ISO: G431)	135
3.4 Eritüklid	141
Ülevaade	141
KA KALIBREERIMINE (kontaktanduri tsükkel 2)	142
KA PIKKUSE KALIBREERIMINE (kontaktanduri tsükkel 9)	143
MÕÕTMINE (kontaktanduri tsükkel 3)	144
MÕÕTMINE 3D (kontaktanduri tsükkel 4, FCL 3-funktsioon)	145
TELJENIHKE MÕÕTMINE (kontaktanduri tsükkel 440, DIN/ISO: G440)	147
KIIRMÕÕTMINE (kontaktanduri tsükkel 441, DIN/ISO: G441, FCL 2-funktsioon)	149

4 Kontaktanduri tsüklid automaatseks tööriista mõõtmiseks 151

4.1 Tööriista mõõtmine töölaua kontaktanduriga TT	152
Ülevaade	152
Seadme parameetrite seadistamine	152
Kirjed tööriistatabelis TOOL.T	154
Mõõtetulemuste kuvamine	155
4.2 Rakendatavad tsüklid	156
Ülevaade	156
Erinevused tsüklite 31 kuni 33 ja 481 kuni 483 vahel	156
TT kalibreerimine (kontaktanduri tsükkel 30 või 480, DIN/ISO: G480)	157
Tööriista pikkuse mõõtmine (kontaktanduri tsükkel 31 või 481, DIN/ISO: G481)	158
Tööriista raadiuse mõõtmine (kontaktanduri tsükkel 32 või 482, DIN/ISO: G482)	160
Tööriista täielik mõõtmine (kontaktanduri tsükkel 33 või 483, DIN/ISO: G483)	162



1

Sissejuhatus



1.1 Kontaktanduri tsüklitest üldiselt



Seadme tootja peab TNC ette valmistama 3D-kontaktandurite kasutamiseks.



Programmi käigus mõõtmisi tehes pöörake tähelepanu sellele, et tööriistaandmeid (pikkus, raadius) saab kasutada kas kalibreerimisandmetest või viimasest TOOL-CALL-lausest (valik MP7411).

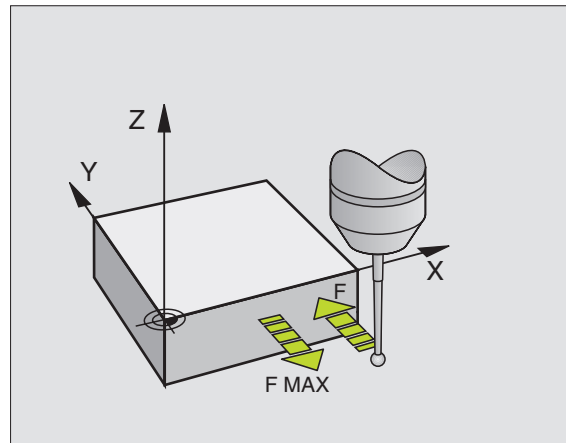
Tööpõhimõte

Kui TNC teostab kontaktanduri tsüklid, läheneb 3D-kontaktandur teljega paralleelselt toorikule (ka aktiveeritud põhipööramise ja kallutatud töötlustasandi korral). Seadme tootja määrab seadme parameetris anduri ettenihke (vt. allpool lõiku "Enne töötamist kontaktanduri tsüklitega").

Kui andur puudutab toorikut,

- saadab 3D-kontaktandur signaali TNC-sse: mõõdetud asendi koordinaadid salvestatakse,
- 3D-kontaktandur peatub ja
- liigub kiiresti mõõtmise algasendisse tagasi.

Kui andur määratud liikumisjoonest kõrvale ei kaldu, annab TNC vastava veateate (tee: MP6130).



Kontaktanduri tsüklid töörežiimides KÄSITSI ja EL. Seaderatas

Töörežiimides KÄSITSI ja EL. võimaldab TNC kontaktanduri tsükleid, mille abil saab teha järgmist:

- kontaktanduri kalibreerimine
- tooriku viltuse asendi kompenseerimine
- tugipunktide seadmine

Kontaktanduri tsüklid automaatrežiimi jaoks

Kõrvuti kontaktanduri tsüklitega, mida kasutatakse töörežiimides KÄSITSI ja EL., pakub TNC automaatrežiimis mitmeid erineva kasutusvõimalusega tsükleid:

- lülitusega kontaktanduri kalibreerimine (ptk. 3)
- tooriku viltuse asendi kompenseerimine (ptk. 3)
- tugipunktide seadmine (ptk. 3)
- automaatne tooriku kontroll (ptk. 3)
- automaatne tööriista mõõtmine (ptk. 4)

Kontaktanduri tsükleid programmeeritakse töörežiimis Programmi sisestamine/redigeerimine klahvi TOUCH PROBE abil. Kontaktanduri tsüklid numbritega alates 400 kasutavad, samuti nagu ka uuemad töötlustsüklid, Q-parameetreid ülekandeparameetritena. Sarnase funktsiooniga parameetrid, mida TNC erinevates tsüklites kasutab, kannavad alati sama numbrit: nt. Q260 on alati ohutu kõrgus, Q261 alati mõõtekõrgus jne.

Programmeerimise hõlbustamiseks kuvab TNC tsüklite defineerimise ajal abijoonise. Abijoonisel on esile tõstetud see parameeter, mida peab sisestama (vt. pilti paremal).



Kontaktanduri tsükli defineerimine töörežiimis Programmi sisestamine/redigeerimine



- ▶ Funktsiooniklahvide riba kuvab rühmitatuna kõik saadaolevad kontaktanduri funktsioonid
- ▶ Mõõtmistsüklite rühma valimine, nt. tugipunkti seadmine. Digitaliseerimistsüklid ja tööriista automaatse mõõtmise tsüklid on saadaval vaid siis, kui seade on selleks ette valmistatud.
- ▶ Tsükli valimine, nt. tugipunkti seadmine tasku keskkohas. TNC avab dialoogi ja pärib kõiki sisestusväärtusi; samaaegselt kuvab TNC paremal ekraanipoolel graafiku, millel sisestatav parameeter on esile tõstetud.
- ▶ Sisestage kõik TNC poolt nõutavad parameetrid ja kinnitage iga sisestust klahviga ENT.
- ▶ TNC suleb dialoogi, kui kõik vajalikud andmed on sisestatud.

Mõõtettsüklite rühm	Funktsiooniklahv	Lehekülg
Tsüklid tooriku viltuse asendi automaatseks avastamiseks ja kompenseerimiseks		lk 46
Tsüklid tugipunkti automaatseks seadmiseks		lk 63
Tsüklid tooriku automaatseks kontrollimiseks		lk 105
Kalibreerimistsüklid, eritsüklid		lk 141
Tsüklid tööriista automaatseks mõõtmiseks (aktiveerib seadme tootja)		lk 152

Näide: NC-laused

5 TCH PROBE 410 TUGIPUNKT NELINURGA SEES
Q321=+50 ;1. TELJE KESE
Q322=+50 ;2. TELJE KESE
Q323=60 ;1. KÜLJE PIKKUS
Q324=20 ;2. KÜLJE PIKKUS
Q261=-5 ;MÕÕTEKÕRGUS
Q320=0 ;OHUTU KAUGUS
Q260=+20 ;OHUTU KÕRGUS
Q301=0 ;LIIKUGE OHUTULE KÕRGUSELE
Q305=10 ;NR. TABELIS
Q331=+0 ;TUGIPUNKT
Q332=+0 ;TUGIPUNKT
Q303=+1 ;MÕÕTEVÄÄRTUSE ÜLEKANDMINE
Q381=1 ;MÕÕTMINE KA-TELJEL
Q382=+85 ;1. KO. KA-TELJELE
Q383=+50 ;2. KO. KA-TELJELE
Q384=+0 ;3. KO. KA-TELJELE
Q333=+0 ;TUGIPUNKT



1.2 Enne kontaktanduri tsüklitega töötamist!

Võimalikult laia mõõteülesannete rakendusala hõlmamiseks saab seadme parameetrite reguleerimise abil määrata kõigi kontaktanduri tsüklite põhijoonise:

Maksimaalne liikumistee kuni mõõtmispunktini: MP6130

Kui andur MP6130-s määratud liikumisteedest kõrvale ei kaldu, annab TNC veateate.

Ohutu kaugus mõõtmispunktini: MP6140

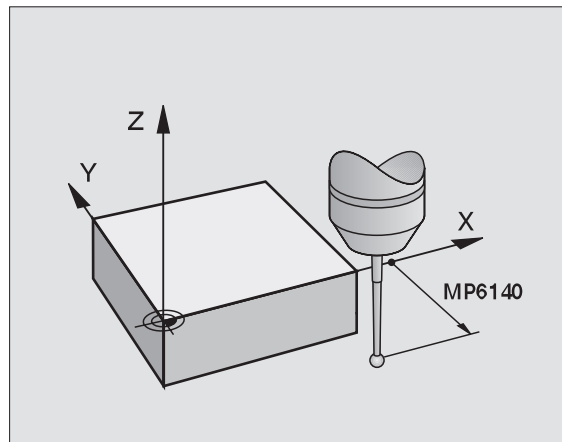
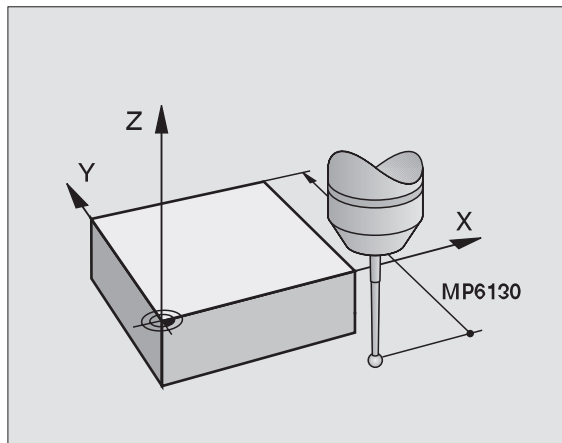
MP6140-s määratakse, kui kaugele defineeritud või tsüklis arvutatud mõõtmispunkti peab TNC kontaktanduri eelpositsioneerima. Mida väiksem kaugus sisestada, seda täpsemalt tuleb defineerida mõõtmisasendid. Paljudes kontaktanduri tsüklites saab lisaks defineerida ohutu kauguse, mis lisandub seadme parameetritele 6140.

Infrapuna-kontaktanduri orienteerimine programmeeritud mõõtmis-suunale: MP6165

Mõõtetäpsuse tõstmiseks võite MP 6165 = 1 abil saavutada, et enne iga mõõtmist on infrapuna-kontaktandur suunatud programmeeritud mõõtmis-suunale. Andur kaldub seejuures alati samas suunas kõrvale.



MP6165 muutmisel kalibreerige kontaktandur uuesti.



Põhipööramise arvestamine käsitsirežiimis: MP6166

Üksikute positsioonide mõõtmisel mõõtetäpsuse tõstmiseks ka seadistamisrežiimis võimaldab MP 6166 = 1 saavutada seda, et TNC arvestab mõõtmise käigus aktiivset põhipööramist, s.t. vajadusel läheneb toorikule kaldu.



Nurga all mõõtmise funktsioon ei ole käsitsirežiimis saadaval järgmiste funktsioonide korral:

- Pikkuse kalibreerimine
- Raadiuse kalibreerimine
- Põhipööramise registreerimine

Mitmekordne mõõtmine: MP6170

Mõõtmise usaldatavuse tõstmiseks võib TNC iga mõõtmist korrata kuni kolm korda järjest. Kui mõõdetud väärtused on väga erinevad, annab TNC veateate (piirväärtus on määratud MP6171-s). Mitmekordse mõõtmisega saab tuvastada nt. juhuslikke mõõtevigu, mis tekivad nt. määrdumise tõttu.

Kui mõõteväärtused on usaldusvahemikus, salvestab TNC registreeritud asendite keskmise väärtuse.

Mitmekordse mõõtmise usaldusvahemik: MP6171

Mitmekordsel mõõtmisel määrake MP6171-s väärtus, mille võrra võivad mõõtetulemused üksteisest erineda. Kui mõõtetulemused erinevad rohkem kui MP6171-s määratud, annab TNC veateate.



Lülitusega kontaktandur, anduri ettenihe: MP6120

MP6120-s määratakse ettenihe, millega TNC peab toorikut mõõtma.

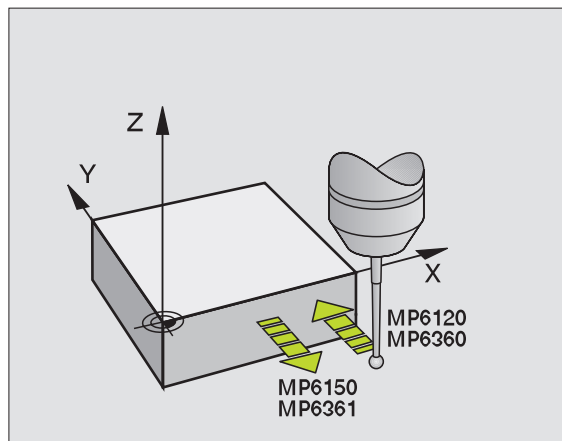
Lülitusega kontaktandur, ettenihe positsioneerimisliikumise korral: MP6150

MP6150-s määratakse ettenihe, millega TNC kontaktanduri eelnevalt positsioneerib või mõõtepunktide vahel positsioneerib.

Lülitusega kontaktandur, kiirkäik positsioneerimisel: MP6151

MP6151-s määratakse, kas TNC peab kontaktanduri eelpositsioneerima MP6150-s defineeritud ettenihkega või seadme kiirkäigul.

- sisestusväärtus = 0: Positsioneerimine ettenihkega MP6150-st
- sisestusväärtus = 1: Eelpositsioneerimine kiirkäigul



Kontaktanduri tsükli teostamine

Kõik kontaktanduri tsüklid on DEF-aktiivsed. Seega teostab TNC tsükli automaatselt, kui ta programmi käigus tsükli definitsiooni töötleb.



Pöörake tähelepanu sellele, et tsükli alguses muutuvad aktiivseks kalibreerimisandmete või viimaste TOOL-CALL-lause (valik MP7411 abil, vt. iTNC 530, kasutusjuhendit "Üldised kasutajaparametrid") korrektuuriandmed (pikkus, raadius).

Kontaktanduri tsükleid 408 kuni 419 võite teostada ka aktiivse põhipööramise korral. Siiski pöörake tähelepanu, et asudes pärast mõõtettsükli tsükli 7, Nullpunkti nihutamine nullpunktitabelist, põhipööramise nurk enam ei muutu.

Kontaktanduri tsüklid numbriga üle 400 eelpositsioneerivad kontaktanduri vastavalt positsioneerimisloogikale:

- Kui anduri lõunapooluse tegelik koordinaat on väiksem kui ohutu kõrguse koordinaat (defineeritud tsükli), siis tõmbab TNC kontaktanduri esmalt kontaktanduri teljel ohutule kõrgusele tagasi ja positsioneerib seejärel töötlemistasandil esimesse mõõtmispunkti.
- Kui anduri lõunapooluse tegelik koordinaat on suurem kui ohutu kõrguse koordinaat, positsioneerib TNC kontaktanduri esmalt töötlemistasandil esimesse mõõtmispunkti ja seejärel kontaktanduri teljel otse mõõtekõrgusele.



2

**Kontaktanduri tsükliid
töörežiimides KÄSITSI ja
EL. Seaderatas**



2.1 Sissejuhatus

Ülevaade

Töörežiimis KÄSITSI võite kasutada järgmisi kontaktanduri tsükleid:

Funktsioon	Funktsiooniklahv	Lehekülg
Tegeliku pikkuse kalibreerimine		lk 30
Tegeliku raadiuse kalibreerimine		lk 31
Põhipööramise määramine sirge kaudu		lk 33
Tugipunkti seadmine valitud teljel		lk 35
Nurga seadmine tugipunktiks		lk 36
Ringi keskpunkti seadmine tugipunktiks		lk 37
Kesktelje seadmine tugipunktiks		lk 38
Põhipööramise määramine kahe ava/ümartapi abil		lk 39
Tugipunkti seadmine nelja ava/ümartapi abil		lk 39
Ringi keskpunkti seadmine kolme ava/ümartapi abil		lk 39

Kontaktanduri tsükli valimine

► Töörežiim KÄSITSI või EL. Seaderatta valimine



► Mõõtmisfunktsioonide valimine: Vajutage funktsiooniklahvi MÕÕTMISFUNKTSIOON. TNC kuvab järgmised funktsiooniklahvid: Vt. tabelit ülal



► Kontaktanduri tsükli valimine: Vajutage nt. funktsiooniklahvi MÕÕTMINE ROT, TNC kuvab ekraanile vastava menüü.

Mõõteväärtuste protokollimine kontaktanduri tsüklitest



TNC peab olema selleks funktsiooniks seadme tootja poolt ette valmistatud. Järgige seadme käsiraamatut!

Kui TNC on teostanud mis tahes kontaktanduri tsükli, kuvab TNC funktsiooniklahvi PRINTIMINE. Funktsiooniklahvi vajutamisel protokollib TNC aktiivse kontaktanduri tsükli tegelikud väärtused. Määrake PRINT-funktsiooni abil liidese konfigureerimismenüüs (vt. kasutusjuhend, "12 MOD-funktsioonid, andmesideliidese seadistamine"), kas TNC:

- mõõtmistulemused peab välja trükkima
- mõõtmistulemused peab TNC kõvakettale salvestama
- mõõtmistulemused peab arvutisse salvestama

Mõõtmistulemuste salvestamisel loob TNC ASCII-faili %TCHPRNT.A. Kui liidese konfigureerimismenüüs ei ole määratud teed ega liidest, salvestab TNC faili %TCHPRNT põhikataloogi TNC:\ ab.



Funktsiooniklahvi PRINTIMINE vajutamisel ei tohi töörežiimis Programmi sisestamine/muutmine valida faili %TCHPRNT.A. Vastasel korral annab TNC veateate.

TNC kirjutab mõõteväärtused üksnes faili %TCHPRNT.A. Mitme üksteisele järgneva kontaktanduri tsükli teostamisel tuleb nende mõõtetulemuste salvestamiseks tagada faili %TCHPRNT.A andmete säilimine kontaktanduri erinevate tsüklite vahel, s.t. fail tuleb kopeerida või ümber nimetada.

Faili %TCHPRNT formaadi ja sisu määrab seadme tootja.



Kontaktanduri tsüklite mõõteväärtuste kirjutamine nullpunktitabelisse



See funktsioon on aktiivne vaid siis, kui TNC-s on nullpunktitabelid aktiivsed (bitt 3 seadme parameetris 7224,0 = 0).

Kasutage seda funktsiooni mõõteväärtuste salvestamiseks tooriku koordinaatsüsteemis. Mõõteväärtuste salvestamiseks seadme põhises koordinaatsüsteemis (REF-koordinaadid), kasutage funktsiooniklahvi KIRJE EELSEADETE TABELISSE (vt „Kontaktanduri tsüklite mõõteväärtuste kirjutamine eelseadetabelisse” lk 29).

Funktsiooniklahvi KIRJE NULLPUNKTITABELISSE abil saab TNC pärast mis tahes kontaktanduri tsükli teostamist kirjutada mõõteväärtused nullpunktitabelisse:



Pöörake tähelepanu sellele, et aktiivse nullpunkti nihutamise korral seostab TNC mõõdetud väärtuse alati aktiivse eelseadeväärtusega (või käsitsirežiimis viimati seatud tugipunktiga), kuigi asendinäidus arvutatakse nullpunkti nihe.

- Mis tahes mõõtmisfunktsioonide teostamine
- Tugipunkti soovitud koordinaatide kandmine selleks ettenähtud sisestusväljadele (sõltub teostatavast kontaktanduri tsüklist)
- Sisestage nullpunkti number sisestusväljale **Number tabelis** =
- Sisestage nullpunktitabelite nimed (kogu tee) sisestusväljale **Nullpunktitabel**
- Vajutage funktsiooniklahvi KIRJE NULLPUNKTITABELISSE, TNC salvestab nullpunkti sisestatud numbri all antud nullpunktitabelisse.

Kontaktanduri tsüklite mõõteväärtuste kirjutamine eelseadetabelisse



Kasutage seda funktsiooni mõõteväärtuste salvestamiseks seadmepõhises koordinaatsüsteemis (REF-koordinaadid). Kui soovite salvestada mõõteväärtused tooriku koordinaatsüsteemis, kasutage funktsiooniklahvi KIRJE NULLPUNKTITABELISS (vt „Kontaktanduri tsüklite mõõteväärtuste kirjutamine nullpunktitabelisse” lk 28).

Funktsiooniklahviga KIRJE EELSEADETE TABELISSE saab TNC pärast mis tahes kontaktanduri tsükli teostamist kirjutada mõõteväärtused eelseadetabelisse. Mõõteväärtused salvestatakse siis seadmepõhises koordinaatsüsteemis (REF-koordinaadid). Eelseadetabeli nimi on PRESET.PR ja see on salvestatud kataloogi TNC:\.



Pöörake tähelepanu sellele, et aktiivse nullpunkti nihutamise korral seostab TNC mõõdetud väärtuse alati aktiivse eelseadeväärtusega (või käsitsirežiimis viimati seatud tugipunktiga), kuigi asendinäidus arvutatakse nullpunkti nihe.

- ▶ Mis tahes mõõtmisfunktsioonide teostamine
- ▶ Tugipunkti soovitud koordinaatide kandmine selleks ettenähtud sisestusväljadele (sõltub teostatavast kontaktanduri tsüklist)
- ▶ Eelseatud number tabeli sisestusväljale **Number:** sisestada
- ▶ Vajutage funktsiooniklahvi KIRJE EELSEADETE TABELISSE, TNC salvestab nullpunkti sisestatud numbri all eelseadetabelisse



Kui te kirjutate üle aktiivse tugipunkti, siis kuvab TNC hoiatusteate. Siis võite otsustada, kas soovite tõepoolest üle kirjutada (=klahv ENT) või ei (=klahv NO ENT).



2.2 Lülitava kontaktanduri kalibreerimine

Sissejuhatus

Kalibreerige kontaktandurit

- kasutuselevõtmisel
- andurinõela purunemisel
- andurinõela vahetamisel
- anduri ettenihke muutmisel
- kõrvalekallete korral, nt. seadme kuumenemise tõttu

Kalibreerimisel määrab TNC andurinõela "kasuliku" pikkuse ja mõõtepea "kasuliku" raadiuse. 3D-kontaktanduri kalibreerimiseks pingutage teadaoleva kõrguse ja teadaoleva siseraadiusega seaderõngas seadme töölauale.

Kasuliku pikkuse kalibreerimine

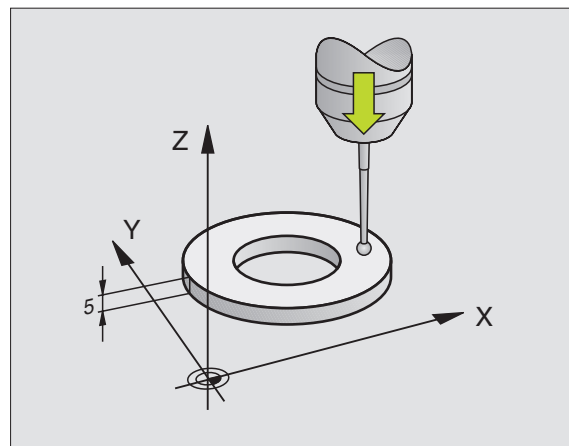


Kontaktanduri kasulik pikkus on alati seotud tööriista tugipunktiga. Reeglina määrab seadme tootja tööriista tugipunkti spindli otsale.

- Seada tugipunkt spindli teljel nii, et seadme töölaua korral kehtib: $Z=0$.



- Valige kalibreerimisfunktsioon kontaktanduri pikkuse jaoks: Vajutage funktsiooniklahvi MÕÖTMISFUNKTSIOON ja KAL. L. TNC kuvab menüüakna nelja sisestusväljaga
- Tööriistatelje sisestamine (teljeklahv)
- Tugipunkt: Seaderõnga kõrguse sisestamine
- Menüüpunktid Mõõtepea kasulik raadius ja Kasulik pikkus ei nõua sisestamist
- Kontaktanduri viimine seaderõnga pealispinna juurde
- Vajadusel muuta liikumissuunda: valige funktsiooniklahviga või nooleklahviga
- Pealispinna mõõtmine: Vajutage välist Start-klahvi



Kasuliku raadiuse kalibreerimine ja kontaktanduri keskme nihke kompenseerimine

Tavaliselt ei ühti kontaktanduri telg täpselt spindliteljega. Kalibreerimisfunktsioon määrab kontaktanduri telje ja spindlitelje nihke ja kompenseerib selle arvutuslikult.

Sõltuvalt seadme parameetri 6165 väärtusest (spindli järelsuunamine aktiivne/mitteaktiivne, (vt „Infrapuna-kontaktanduri orienteerimine programmeeritud mõõtmissuunale: MP6165” lk 21) toimub kalibreerimine erinevalt. Kui aktiivse spindli järelsuunamise korral toimub kalibreerimine üheainsa NC-stardiga, võib mitteaktiivse spindli järelsuunamise korral valida, kas soovite keskme nihet kalibreerida või mitte.

Keskme nihke kalibreerimise korral pöörab TNC 3D-kontaktandurit 180°. Pööramise käivitab lisafunktsioon, mille seadme tootja määrab seadme parameetriga 6160.

Käsitsi kalibreerimisel toimige järgmiselt:

- ▶ Asetage mõõtepea käsitsirežiimis seaderõnga avasse.



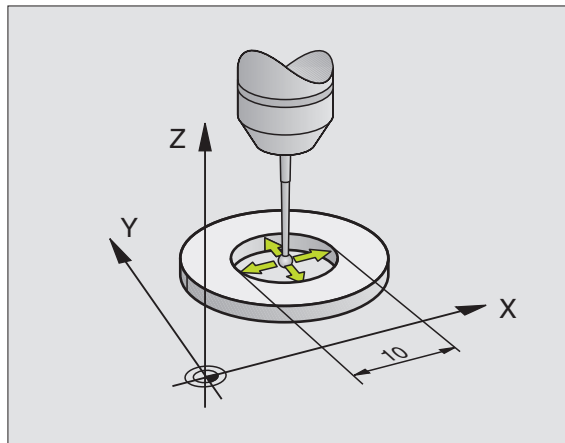
- ▶ Valige kalibreerimisfunktsioon mõõtepea raadiuse ja kontaktanduri keskme nihke jaoks: Vajutage funktsiooniklahvi KAL. R
- ▶ Valige tööriistatelg, sisestage seaderõnga raadius
- ▶ Mõõtmine: vajutage 4 korda välist Start-klahvi. 3D-kontaktandur mõõdab igas teljesuunas ava asendit ja arvutab mõõtepea tegeliku raadiuse.
- ▶ Kalibreerimisfunktsiooni lõpetamiseks vajutage funktsiooniklahvi LÕPP.



Mõõtepea keskme nihke määramiseks peab seadme tootja TNC ette valmistama. Järgige seadme käsiraamatut!



- ▶ Mõõtepea keskme nihke määramine: Vajutage funktsiooniklahvi 180°. TNC pöörab kontaktandurit 180°.
- ▶ Mõõtmine: Vajutage 4 korda välist Start-klahvi. 3D-kontaktandur mõõdab igas teljesuunas asendit avas ja arvutab kontaktanduri keskme nihke.



Kalibreerimisväärtuste kuvamine

TNC salvestab kasuliku pikkuse, kasuliku raadiuse ja kontaktanduri keskme nihke väärtuse ning arvestab neid väärtusi 3D-kontaktanduri hilisemal kasutamisel. Salvestatud väärtuste kuvamiseks vajutage KAL. L ja KAL. R.



Mitme kontaktanduri või kalibreerimisandmete kasutamisel: vt „Mitme kalibreerimisandmete kogumi haldamine”, lk 32.

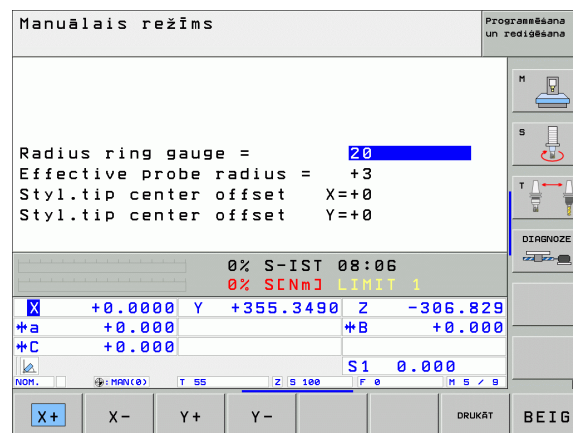
Mitme kalibreerimisandmete kogumi haldamine

Kui kasutate oma seadmes mitut kontaktandurit või ristpaigutusega andurikomplekti, tuleb vajadusel kasutada mitut kalibreerimisandmete kogumit.

Mitme kalibreerimisandmete kogumi kasutamiseks peab seadma seadme parameetri 7411=1. Kalibreerimisandmete määramine toimub samuti kui ühe kontaktanduri korral, kuid TNC salvestab kalibreerimisandmed tööriistatabelis, kui väljute kalibreerimise menüüst ja kinnitate kalibreerimisandmete kirjutamise tabelisse klahviga ENT. Aktiivne tööriistanumber määrab seejuures rea tööriistatabelis, kuhu TNC andmed paigutab.



Jälgige, et õige tööriistanumber oleks kontaktanduri kasutamisel aktiivne, sõltumata sellest, kas teostate kontaktanduri tsüklit automaat- või käsitsirežiimis.



2.3 Tooriku viltuse asendi kompenseerimine

Sissejuhatus

Tooriku viltust kinnitust kompenseerib TNC arvutuslikult "põhipööramise" kaudu.

Seejuures seab TNC pöördenurgaks nurga, mille peaks moodustama tooriku tasand tööstlutasandi nurga tugiteljega. Vt. pilti paremal.

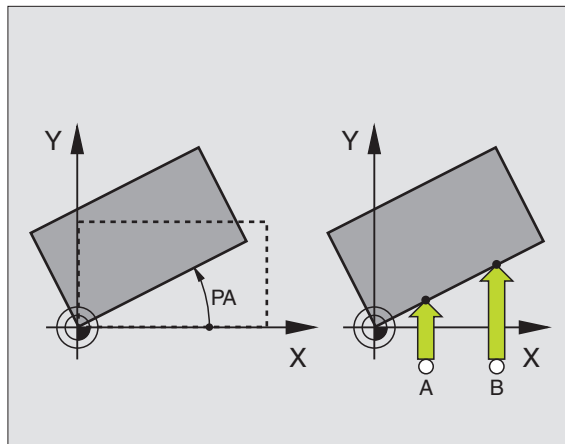


Valige mõõtmis-suund tooriku kaldasendi mõõtmiseks alati risti nurga tugiteljega.

Põhipööramise arvutamiseks programmi käigus õigesti, tuleb esimeses nihkelause programmeerida tööstlutasandi mõlemad koordinaadid.

Põhipööramist saab kasutada ka koos PLANE-funktsiooniga, sel juhul tuleb esmalt aktiveerida põhipööramine ja seejärel PLANE-funktsioon.

Kui te muudate põhipööramist, siis küsib TNC menüüst lahkumisel, kas te soovite salvestada muudetud põhipööramise ka igakordsel aktiivsel eelseadetabeli real. ISellisel juhul käivitage klahv ENT.



Põhipööramise registreerimine



- ▶ Mõõtmisfunktsiooni valimine: Vajutage funktsiooniklahvi MÕÕTMINE ROT
- ▶ Positsioneerige kontaktandur esimese mõõtmispunkti lähedale
- ▶ Valige mõõtmis-suund risti nurga tugiteljega: Valige funktsiooniklahvi abil telg ja suund.
- ▶ Mõõtmine: Vajutage välist Start-klahvi
- ▶ Positsioneerige kontaktandur teise mõõtmispunkti lähedale
- ▶ Mõõtmine: Vajutage välist Start-klahvi TNC määrab põhipööramise ja kuvab nurga dialoogi **Pöördenurk** = järel



Põhipööramise salvestamine eelseadetabelisse

- Pärast mõõtmist sisestage eelseatud väärtus tabelisse sisestusväljale **Number** , kuhu TNC peab salvestama aktiivse põhipööramise
- Vajutage funktsiooniklahvi KIRJE EELSEADETE TABELISSE, et salvestada põhipööramine eelseadetabelisse.

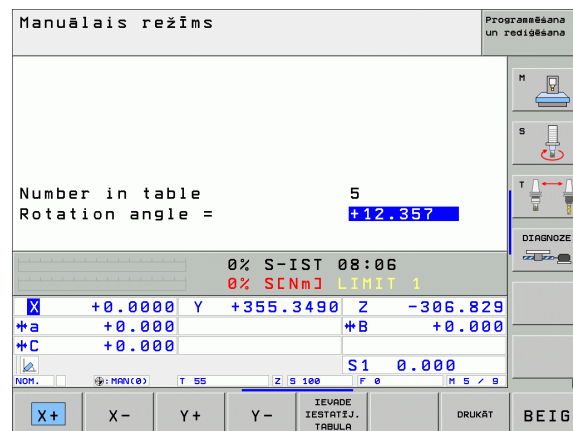
Põhipööramise kuvamine

Põhipööramise nurk asub pärast MÕÕTMINE ROT uut valimist pöördenurga näidus. TNC kuvab pöördenurka ka täiendavas olekunäidus (OLEK, ASEND.)

Olekunäidus kuvatakse põhipööramise sümbol, kui TNC seadme telgi vastavalt põhipööramisele nihutab.

Põhipööramise tühistamine

- Mõõtmisfunktsiooni valimine: Vajutage funktsiooniklahvi MÕÕTMINE ROT
- Sisestage pöördenurk "0", rakendage klahviga ENT
- Mõõtmisfunktsiooni lõpetamine: Vajutage klahvi END



2.4 Tugipunkti seadmine 3D-kontaktanduritega

Sissejuhatus

Funktsioone saab joondatud toorikul tugipunkti seadmiseks valida järgmiste funktsiooniklahvidega:

- Tugipunkti seadmine mis tahes teljel klahviga MÕÕTMINE POS
- Nurga seadmine tugipunktiks klahviga MÕÕTMINE P
- Ringi keskpunkti seadmine tugipunktiks klahviga MÕÕTMINE CC
- Kesktelje seadmine tugipunktiks klahviga MÕÕTMINE

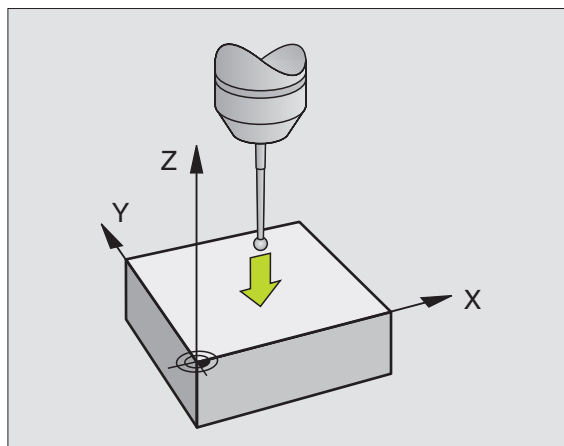


Pöörake tähelepanu sellele, et aktiivse nullpunkti nihutamise korral seostab TNC mõõdetud väärtuse alati aktiivse eelseadeväärtusega (või käsitsirežiimis viimati seatud tugipunktiga), kuigi asendinäidus arvutatakse nullpunkti nihe.

Tugipunkti seadmine mistahes teljel



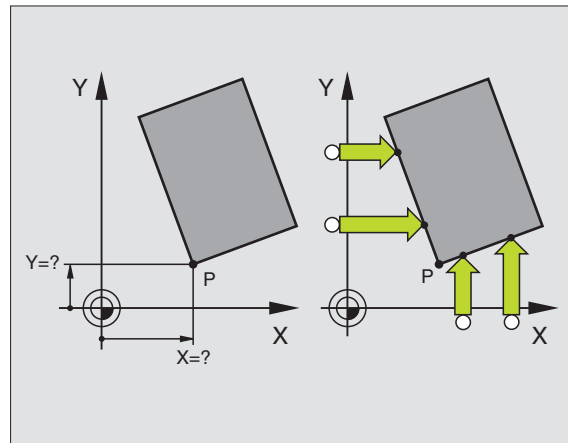
- ▶ Mõõtmisfunktsiooni valimine: Vajutage funktsiooniklahvi MÕÕTMINE POS
- ▶ Asetage kontaktandur mõõtmispunkti lähedale
- ▶ Valige mõõtmis-suund ja samaaegselt telg, millele seatakse tugipunkt, nt. mõõtmine Z suunas Z: Valige funktsiooniklahviga
- ▶ Mõõtmine: Vajutage välist Start-klahvi
- ▶ **Tugipunkt:** Sisestage nimikoordinaat, võtke see funktsiooniklahviga TUGIPUNKTI SEADMINE üle või kirjutage väärtus tabelisse (vt „Kontaktanduri tsüklite mõõteväärtuste kirjutamine nullpunktitabelisse”, lk 28, või vt „Kontaktanduri tsüklite mõõteväärtuste kirjutamine eelseadetabelisse”, lk 29)
- ▶ Mõõtmisfunktsiooni lõpetamine: Vajutage klahvi END



Nurk tugipunktina – võtke üle põhipööramise jaoks mõõdetud punktid (vt. pilt paremal)



- ▶ Mõõtmisfunktsiooni valimine: Vajutage funktsiooniklahvi MÕÕTMINE P
- ▶ Mõõtmispunktid põhipööramisest?: Vajutage klahvi ENT, et rakendada mõõtmispunktide koordinaadid
- ▶ Positsioneerige kontaktandur esimese mõõtmispunkti juurde tooriku serval, mida põhipööramise jaoks ei mõõdetud
- ▶ Mõõtmis-suuna valimine: Valige funktsiooniklahviga
- ▶ Mõõtmine: Vajutage välist Start-klahvi
- ▶ Positsioneerige kontaktandur teise mõõtmispunkti lähedale samal serval
- ▶ Mõõtmine: Vajutage välist Start-klahvi
- ▶ Tugipunkt: Sisestage menüüaknasse tugipunkti mõlemad koordinaadid, võtke funktsiooniklahviga TUGIPUNKTI SEADMINE üle või kirjutage väärtused tabelisse (vt „Kontaktanduri tsüklite mõõteväärtuste kirjutamine nullpunktitabelisse”, lk 28, või vt „Kontaktanduri tsüklite mõõteväärtuste kirjutamine eelseadetabelisse”, lk 29)
- ▶ Mõõtmisfunktsiooni lõpetamine: Vajutage klahvi END



Nurk tugipunktina – põhipööramise jaoks mõõdetud punkte mitte üle võtta

- ▶ Mõõtmisfunktsiooni valimine: Vajutage funktsiooniklahvi MÕÕTMINE P
- ▶ Mõõtmispunktid põhipööramisest?: Vastake eitavalt klahviga NO ENT (dialoogiküsimus ilmub vaid siis, kui eelnevalt on teostatud põhipööramine)
- ▶ Mõõtkke kaks korda tooriku mõlemat serva
- ▶ Tugipunkt: Sisestage tugipunkti koordinaadid, võtke need funktsiooniklahviga TUGIPUNKTI SEADMINE üle või kirjutada väärtused tabelisse (vt „Kontaktanduri tsüklite mõõteväärtuste kirjutamine nullpunktitabelisse”, lk 28, või vt „Kontaktanduri tsüklite mõõteväärtuste kirjutamine eelseadetabelisse”, lk 29)
- ▶ Mõõtmisfunktsiooni lõpetamine: Vajutage klahvi END

Ringi keskpunkt tugipunktina

Tugipunktideks saab seada avade, ümartaskute, täissilindrite, tappide, ringikujuliste saarte jne. keskpunkte.

Sisering:

TNC mõõdab ringi siseseina kõigis neljas koordinaattelje suunas.

Katkestatud ringide korral (kaared) saab valida mis tahes mõõtmis-suuna.

- Positsioneerige mõõtepea umbes ringi keskele

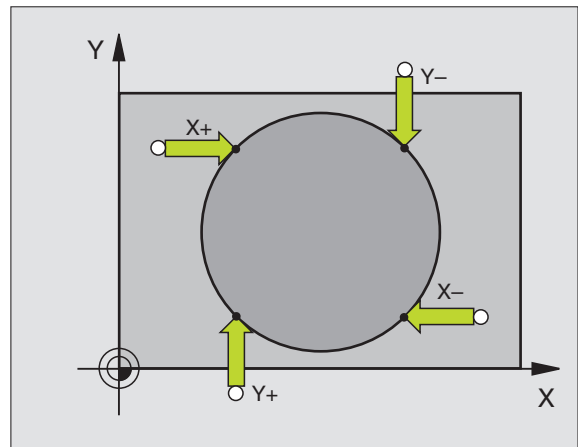
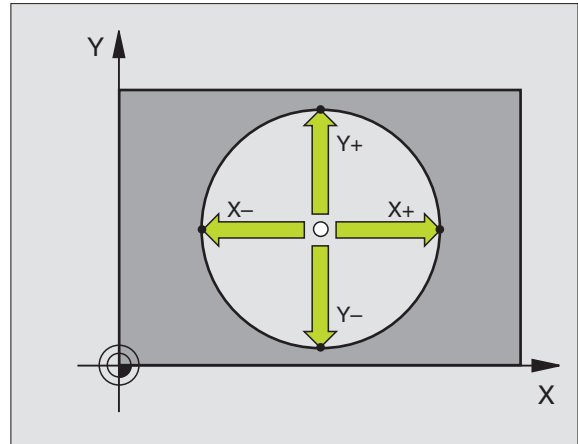


- Mõõtmisfunktsiooni valimine: Valige funktsiooniklahv MÕÖTMINE CC
- Mõõtmine: Vajutage 4 korda välist Start-klahvi. Kontaktandur mõõdab üksteise järel ringi siseseina 4 punkti
- Kui soovite valida ümbermõõdu mõõtmise (ainult spindli suunamisega seadmete korral, sõltuvalt MP6160-st), vajutage funktsiooniklahvi 180° ja mõõtku uuesti ringi siseseina 4 punkti
- Kui soovite töötada ilma ümbermõõdu mõõtmiseta: Vajutage klahvi END
- **Tugipunkt:** Sisestage menüüaknasse ringi keskpunkti mõlemad koordinaadid, võtke need funktsiooniklahviga TUGIPUNKTI SEADMINE üle või kirjutage väärtused tabelisse (vt „Kontaktanduri tsüklite mõõteväärtuste kirjutamine nullpunktitabelisse”, lk 28, või vt „Kontaktanduri tsüklite mõõteväärtuste kirjutamine eelseadetabelisse”, lk 29)
- Mõõtmisfunktsiooni lõpetamine: Vajutage klahvi END

Välisring:

- Positsioneerige kontaktandur esimese mõõtmispunkti lähedale väljaspool ringjoont
- Mõõtmis-suuna valimine: Valige sobiv funktsiooniklahv
- Mõõtmine: Vajutage välist Start-klahvi
- Korra ke mõõtmist ülejäänud 3 punkti jaoks. Vt. pilti paremal all
- **Tugipunkt:** Sisestage tugipunkti koordinaadid, võtke need funktsiooniklahviga TUGIPUNKTI SEADMINE üle või kirjutage väärtused tabelisse (vt „Kontaktanduri tsüklite mõõteväärtuste kirjutamine nullpunktitabelisse”, lk 28, või vt „Kontaktanduri tsüklite mõõteväärtuste kirjutamine eelseadetabelisse”, lk 29)
- Mõõtmisfunktsiooni lõpetamine: Vajutage klahvi END

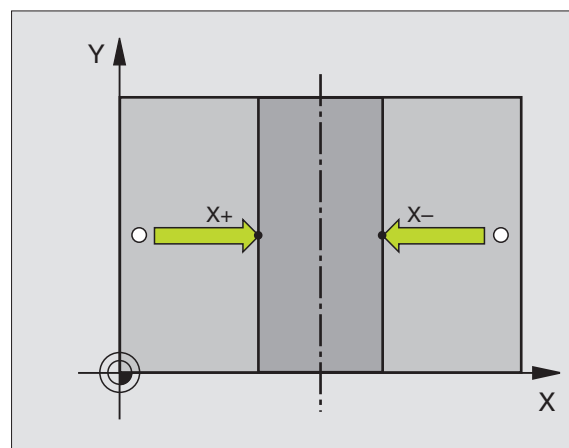
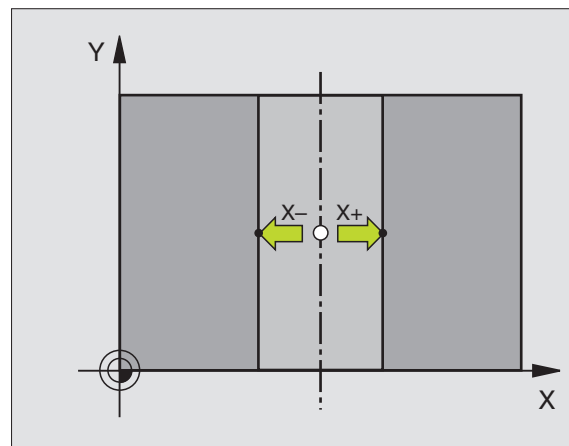
Pärast mõõtmist kuvab TNC ringi keskpunkti tegelikud koordinaadid ja ringi raadiuse PR.



Kesktelg tugipunktina



- Mõõtmisfunktsiooni valimine: Vajutage funktsiooniklahvi MÕÕTMINE
- Positsioneerige kontaktandur esimese mõõtmispunkti lähedale
- Valige funktsiooniklahviga mõõtmisruund
- Mõõtmine: Vajutage välist Start-klahvi
- Positsioneerige kontaktandur teise mõõtmispunkti lähedale
- Mõõtmine: Vajutage välist Start-klahvi
- **Tugipunkt:** Sisestage menüüaknasse tugipunkti koordinaadid, võtke funktsiooniklahviga TUGIPUNKTI SEADMINE üle või kirjutage väärtused tabelisse (vt „Kontaktanduri tsüklite mõõteväärtuste kirjutamine nullpunktitabelisse”, lk 28, või vt „Kontaktanduri tsüklite mõõteväärtuste kirjutamine eelseadetabelisse”, lk 29)
- Mõõtmisfunktsiooni lõpetamine: Vajutage klahvi END



Tugipunkti seadmine avade/ümartappide abil

Teisel funktsiooniklahvide ribal on saadaval funktsiooniklahvid, millega saab avasid või ümartappe tugipunktideks seada.

Teha kindlaks, kas ava või ümartappi on vaja mõõta

Vaikimisi avad mõõdetakse.

-  ▶ Mõõtmisfunktsiooni valimine: Vajutage funktsiooniklahvi MÕÕTMISFUNKTSIOON, klõpsake funktsiooniklahvide riba edasi
-  ▶ Mõõtmisfunktsiooni valimine: Vajutage nt. funktsiooniklahvi MÕÕTMINE ROT
-  ▶ Ümartappide mõõtmiseks: Määrake funktsiooniklahviga
-  ▶ Avade mõõtmiseks: Määrake funktsiooniklahviga

Avade mõõtmine

Eelpositsioneerige kontaktandur umbes ava keskele. Pärast välise Start-klahvi vajutamist mõõdab TNC automaatselt ava seina neli punkti.

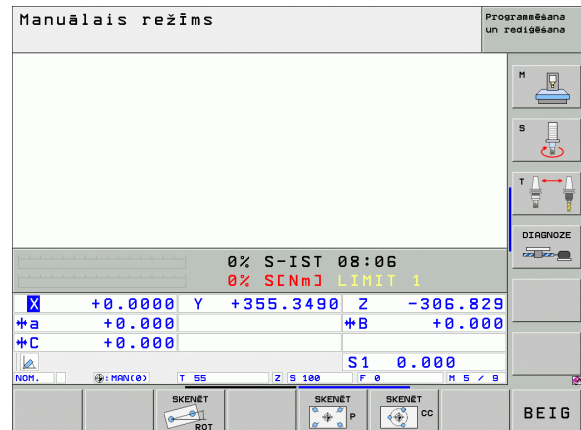
Seejärel viige kontaktandur järgmise ava juurde ja mõõtke seda samamoodi. TNC kordab seda protseduuri, kuni kõik avad on tugipunkti määramiseks mõõdetud.

Ümartappide mõõtmine

Positsioneerige kontaktandur esimese mõõtmispunkti lähedale ümartapil. Valige funktsiooniklahviga mõõtmissuund, teostage mõõtmine välise Start-klahviga. Korrake seda toimingut neli korda.

Ülevaade

Tsüklitel	Funktsiooniklahv
Põhipööramine 2 ava abil: TNC määrab avade keskpunktide ühendusjoone ja nimiasendi vahelise nurga (nurga tugitelg)	
Tugipunkt 4 ava abil: TNC määrab kahe esimesena mõõdetud ja kahe viimasena mõõdetud ava lõikepunkti. Mõõtke seejuures risti abil (nagu kujutatud funktsiooniklahvil), muidu arvutab TNC vale tugipunkti	
Ringi keskpunkt 3 ava abil: TNC määrab ringioone, millel asuvad kõik 3 ava ja arvutab sellele ringi keskpunkti.	



2.5 Toorikute mõõtmine 3D-kontaktanduritega

Sissejuhatus

Kontaktandurit saab kasutada töörežiimides KÄSITSI ja EL. Tooriku lihtsateks mõõtmisteks kasutage ka seaderatast. Keerukamateks mõõtmisteks saab kasutada paljusid programmeeritavaid mõõtmistsükleid (vt „Toorikute automaatne mõõtmine” lk 105). 3D-kontaktanduriga saab määrata:

- Asendi koordinaadid ja nendest
- tooriku mõõtmed ja nurga

Asendi koordinaatide määramine joondatud toorikul



- ▶ Mõõtmisfunktsiooni valimine: Vajutage funktsiooniklahvi MÕÕTMINE POS
- ▶ Positioneeri kontaktandur mõõtmispunkti lähedale
- ▶ Valige mõõtmissuund ja samaaegselt telg, millega koordinaat on seotud: Valige vastav funktsiooniklahv.
- ▶ Mõõtmise alustamine: Vajutage välist Start-klahvi

TNC kuvab mõõtmispunkti koordinaadid tugipunktina.

Nurgapunkti koordinaatide määramine töötlustasandil

Nurgapunkti koordinaatide määramine: vt „Nurk tugipunktina – põhipööramise jaoks mõõdetud punkte mitte üle võtta”, lk 36. TNC kuvab mõõdetud nurga koordinaadid tugipunktina.

Tooriku mõõtmete määramine



- ▶ Mõõtmisfunktsiooni valimine: Vajutage funktsiooniklahvi MÕÕTMINE POS
- ▶ Asetage kontaktandur esimese mõõtmispunkti A lähedale
- ▶ Valige funktsiooniklahviga mõõtmisviis
- ▶ Mõõtmine: Vajutage välist Start-klahvi
- ▶ Märkige tugipunktina kuvatud väärtus (vaid juhul, kui eelnevalt seatud tugipunkt jääb kehtima)
- ▶ Tugipunkt: Sisestage "0"
- ▶ Dialoogi katkestamine: Vajutage klahvi END
- ▶ Mõõtmisfunktsiooni uuestivalimine: Vajutage funktsiooniklahvi MÕÕTMINE POS
- ▶ Asetage kontaktandur teise mõõtmispunkti B lähedale
- ▶ Valige funktsiooniklahviga mõõtmisviis: Samal teljel, kuid vastupidise suunaga, võrreldes esimese mõõtmisega.
- ▶ Mõõtmine: Vajutage välist Start-klahvi

Tugipunkti näidus on mõlema punkti vahemaa koordinaatteljel.

Asendinäidu väärtuste uuesti seadmine enne pikkuse mõõtmist

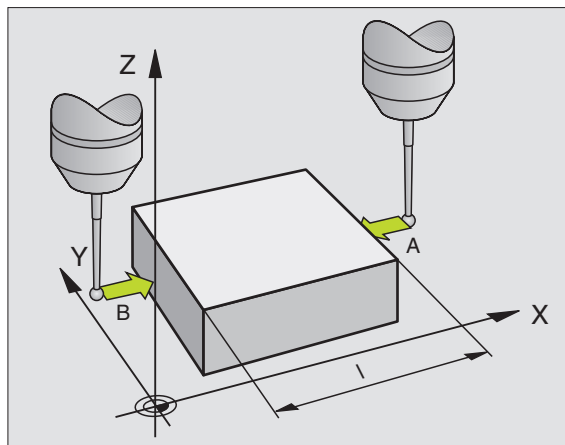
- ▶ Mõõtmisfunktsiooni valimine: Vajutage funktsiooniklahvi MÕÕTMINE POS
- ▶ Mõõdke uuesti esimest mõõtmispunkti
- ▶ Seadke tugipunkt ülesmärgitud väärtusele
- ▶ Dialoogi katkestamine: Vajutage klahvi END

Nurga mõõtmine

3D-kontaktanduriga saab määrata nurga töötlustasandil. Mõõdetakse

- nurka nurga tugitelje ja tooriku serva vahel või
- nurka kahe serva vahel

Mõõdetud nurka esitatakse maksimaalselt 90° nurgana.



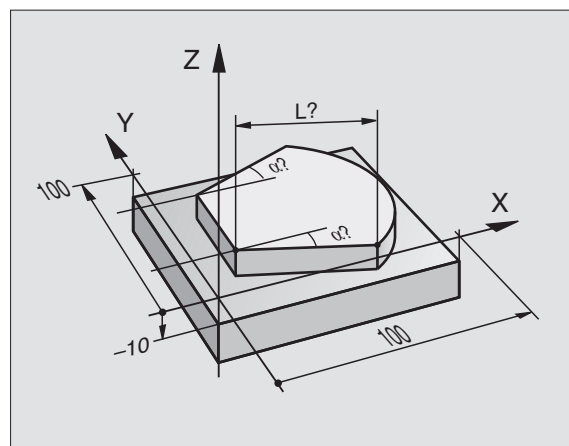
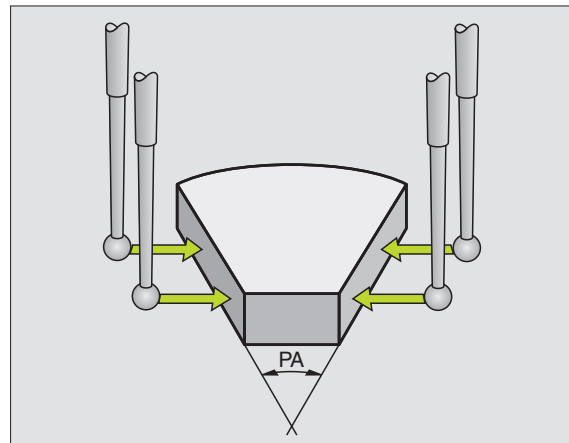
Nurga tugitelje ja tooriku serva vahelise nurga määramine



- ▶ Mõõtmisfunktsiooni valimine: Vajutage funktsiooniklahvi MÕÕTMINE ROT
- ▶ Pöördenurk: Märkige üles kuvatud pöördenurk, kui soovite eelnevalt teostatud põhipööramise hiljem jälle taastada
- ▶ Põhipööramine võrreldava küljega (vt „Tooriku viltuse asendi kompenseerimine” lk 33)
- ▶ Funktsiooniklahviga MÕÕTMINE ROT lasta kuvada nurk tugitelje ja tooriku serva vahel kui pöördenurk
- ▶ Tühistage põhipööramine või taastage algne põhipööramine
- ▶ Andke pöördenurgale ülesmääratud väärtus

Tooriku kahe serva vahelise nurga määramine

- ▶ Mõõtmisfunktsiooni valimine: Vajutage funktsiooniklahvi MÕÕTMINE ROT
- ▶ Pöördenurk: Märkige üles kuvatud pöördenurk, kui soovite taastada eelnevalt teostatud põhipööramise
- ▶ Teostage esimese külje põhipööramine (vt „Tooriku viltuse asendi kompenseerimine” lk 33)
- ▶ Mõõtkte teist külge samuti kui põhipööramise korral, ärge seadke pöördenurgaks 0!
- ▶ Funktsiooniklahviga MÕÕTMINE ROT kuvage nurk PA tooriku servade vahel kui pöördenurk
- ▶ Tühistage põhipööramine või taastage algne põhipööramine: Seadke pöördenurga väärtuseks ülesmääratud väärtus



2.6 Mõõtmisfunktsioonide kasutamine koos mehaaniliste andurite või mikromõõturitega

Sissejuhatus

Kui teie seadmel puudub elektrooniline 3D-kontaktandur, siis saate kasutada kõiki eespool kirjeldatud käsitsi teostatavaid mõõtmisfunktsioone (erand: kalibreerimisfunktsioonid) ka mehaaniliste andurite või lihtsa kriimustamise abil.

Elektroonilise signaali asemel, mida 3D-kontaktandur mõõtmise käigus automaatselt genereerib, aktiveerige **mõõtmisasendi** ülevõtmiseks käsitsi, klahvi abil, lülitussignaal. Selleks toimige järgmiselt:



- ▶ Valige funktsiooniklahviga mis tahes mõõtmisfunktsioonid

- ▶ Viige mehaaniline sond esimesse asendisse, mille TNC peab üle võtma



- ▶ Asendi ülevõtmine: Vajutage klahvi Tegeliku asendi ülevõtmine, TNC salvestab tegeliku asendi

- ▶ Viige mehaaniline sond järgmisse asendisse, mille TNC peab üle võtma

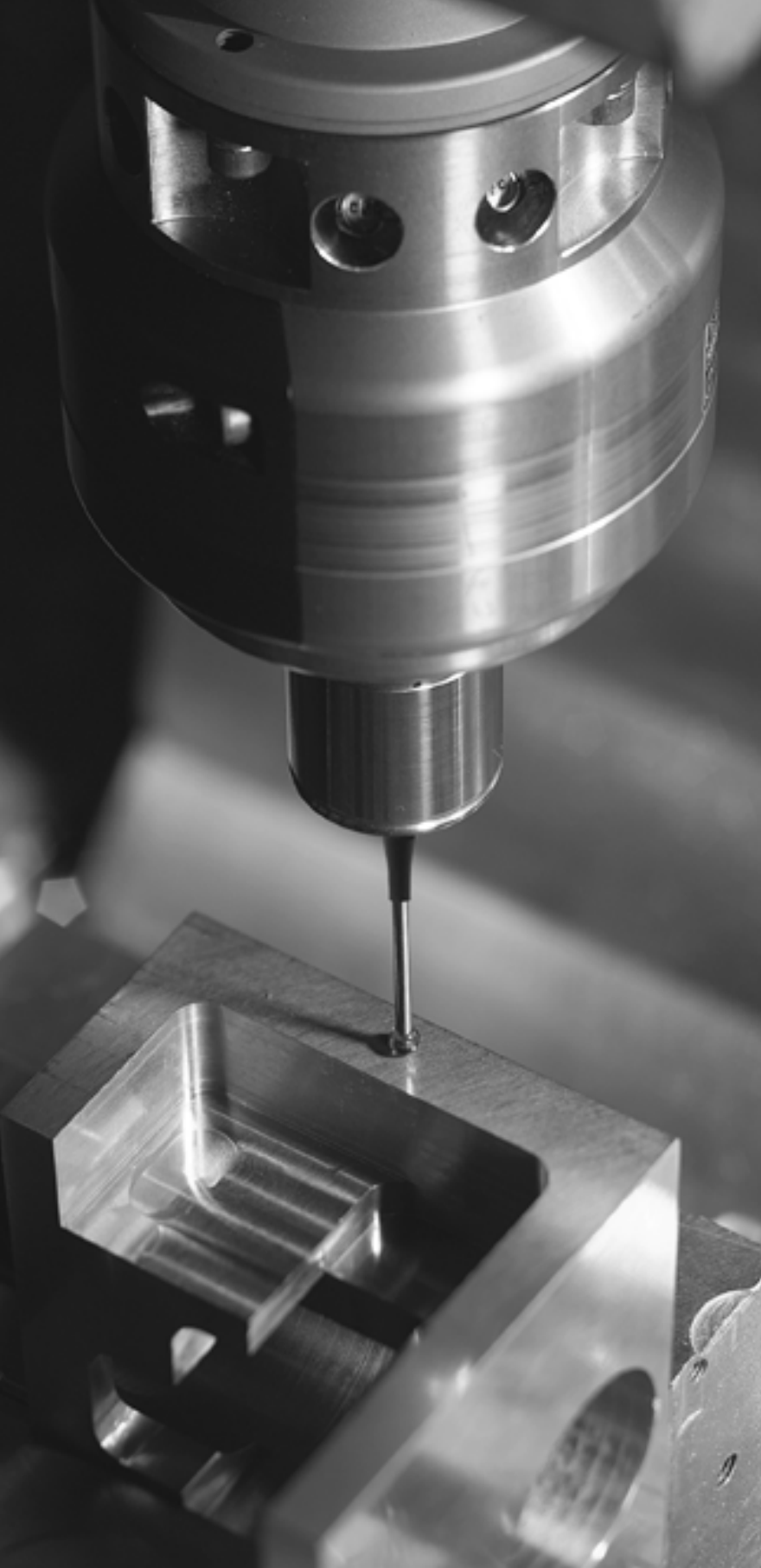


- ▶ Asendi ülevõtmine: Vajutage klahvi Tegeliku asendi ülevõtmine, TNC salvestab tegeliku asendi

- ▶ Vajadusel liikuge järgmisse asendisse ja võtke üle, nagu eespool kirjeldatud

- ▶ **Tugipunkt:** Sisestage menüüaknasse uue tugipunkti koordinaadid, võtke need funktsiooniklahviga TUGIPUNKTI SEADMINE üle või kirjutage väärtused tabelisse (vt „Kontaktanduri tsüklite mõõteväärtuste kirjutamine nullpunktitabelisse”, lk 28, või vt „Kontaktanduri tsüklite mõõteväärtuste kirjutamine eelseadetabelisse”, lk 29)

- ▶ Mõõtmisfunktsiooni lõpetamine: Vajutage klahvi END



3

**Kontaktanduri tsükliid tooriku
automaatseks kontrollimiseks**



3.1 Tooriku viltuse asendi automaatne tuvastamine

Ülevaade

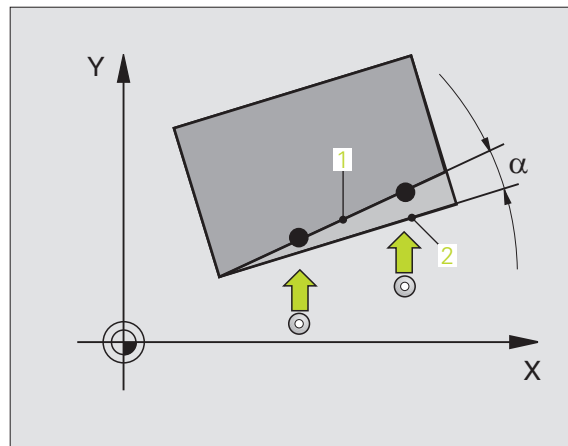
TNC-I on viis tsüklit, millega saab tooriku viltust asendit tuvastada ja kompenseerida. Lisaks saate tsükliga 404 lähtestada põhipööramise:

Tsükkel	Funktsiooniklahv	Lehekülg
400 PÕHIPÖÖRAMINE Automaatne tuvastamine kahe punkti abil, kompenseerimine funktsiooni Põhipööramine abil		lk 48
401 2 AVA PÖÖR. Automaatne tuvastamine kahe ava abil, kompenseerimine funktsiooni Põhipööramine abil		lk 50
402 2 TAPPI PÖÖR. Automaatne tuvastamine kahe tapi abil, kompenseerimine funktsiooni Põhipööramine abil		lk 52
403 PÖÖR. ÜMBER TELJE Automaatne tuvastamine kahe punkti abil, kompenseerimine pöördlaua pööramise kaudu		lk 55
405 PÖÖR. ÜMBER C-TELJE Ava keskpunkti ja positiivse Y-telje vahelise nurga nihke automaatne joondamine, kompenseerimine pöördaluse pööramise abil		lk 59
404 PÕHIPÖÖRAMISE SEADMINE Mis tahes põhipööramise seadmine		lk 58



Tooriku viltuse asendi tuvastamiseks kasutatavate kontaktanduri tsüklite sarnane osa

Tsüklite 400, 401 ja 402 korral saate parameetri Q307 kaudu määrata **põhipööramise eelseadena**, kas mõõtetulemust tuleb korrigeerida teatud nurga α võrra (vt. pilti paremal). See võimaldab Teil mõõta põhipööramist tooriku mis tahes sirgel **1** ja määrata suhte tegeliku 0°-suunaga **2**.



PÕHIPÖÖRAMINE (kontaktanduri tsükkel 400, DIN/ISO: G400)

Kontaktanduri tsükkel 400 tuvastab, mõõtnud kahte punkti, mis peavad asuma ühel sirgel, tooriku viltuse asendi. Funktsiooni Põhipööramine abil kompenseerib TNC mõõdetud väärtuse (vt ka \gTooriku viltuse asendi kompenseerimine" lk 33).

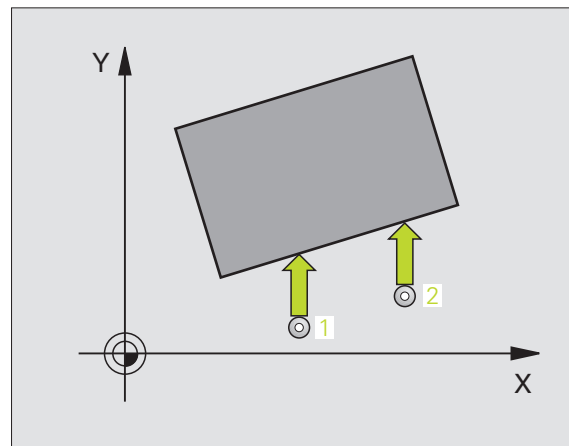
- 1 TNC positsioneerib kontaktanduri kiire ettenihkega (väärtus MP6150-st või MP6361-st) ja positsioneerimisloogika (vt „Kontaktanduri tsükli teostamine" lk 24) järgi programmeeritud mõõtmispunkti **1**. TNC nihutab seejuures kontaktanduri, vastupidiselt määratud nihkesuunale, ohutule kaugusele
- 2 Seejärel liigub kontaktandur määratud mõõtekõrgusele ja teostab anduri ettenihkega esimese mõõtmistoimingut (MP6120 või MP6360)
- 3 Seejärel liigub kontaktandur järgmisse mõõtmispunkti **2** ja teostab teise mõõtmistoimingut
- 4 TNC positsioneerib kontaktanduri tagasi ohutule kõrgusele ja teostab määratud põhipööramise



Enne programmeerimist pöörake tähelepanu

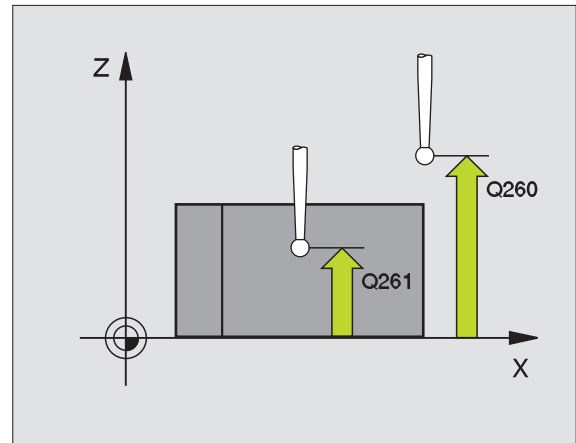
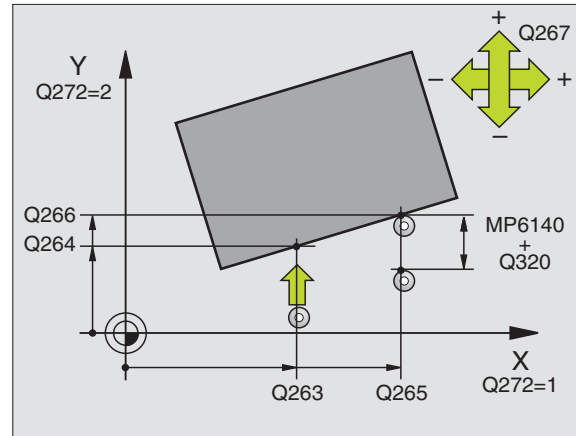
Enne tsükli defineerimist programmeerige kontaktanduri telje defineerimiseks tööriista kutsumine.

TNC lähtestab aktiivse põhipööramise tsükli algusesse.





- ▶ **1. telje mõõtepunkt Q263 (absoluutne):** Esimese mõõtepunkti koordinaat töötlustasandi peateljel
- ▶ **2. telje mõõtepunkt Q264 (absoluutne):** Esimese mõõtepunkti koordinaat töötlustasandi kõrvalteljel
- ▶ **1. telje mõõtepunkt Q265 (absoluutne):** Teise mõõtepunkti koordinaat töötlustasandi peateljel
- ▶ **2. telje mõõtepunkt Q266 (absoluutne):** Teise mõõtepunkti koordinaat töötlustasandi kõrvalteljel
- ▶ **Mõõtetelg Q272:** Töötlustasandi telg, millel toimub mõõtmine:
1: peatelg = mõõtetelg
2: kõrvaltelg = mõõtetelg
- ▶ **Liikumissuund 1 Q267:** Suund, milles kontaktandur läheneb toorikule:
-1: Liikumissuund negatiivne
+1: Liikumissuund positiivne
- ▶ **Mõõtekõrgus kontaktanduri teljel Q261 (absoluutne):** Mõõtepea keskmise koordinaat (= puutepunkt) kontaktanduri teljel, millel toimub mõõtmine
- ▶ **Ohutu vahemaa Q320 (inkrementaalne):** Täiendav vahemaa mõõtepunkti ja kontaktanduri mõõtepea vahel. Q320 toimib täiendavalt MP6140-le
- ▶ **Ohutu kõrgus Q260 (absoluutne):** Koordinaat kontaktanduri teljel, kus ei saa toimuda kokkupõrget kontaktanduri ja tooriku (hoidepea) vahel
- ▶ **Liikuge ohutule kõrgusele Q301:** Määrake, kuidas peab kontaktandur mõõtepunktide vahel liikuma:
0: peab liikuma mõõtepunktide vahel mõõtekõrgusele
1: peab liikuma mõõtepunktide vahel ohutule kõrgusele
- ▶ **Põhipööramise eelseade Q307 (absoluutne):** Kui mõõdetav kaldasend peab olema rõõbiti mitte peatelje, vaid mis tahes muu sirgega, siis sisestage tugisirge nurk. TNC määrab siis põhipööramise kui mõõdetud väärtuse ja tugisirge nurga erinevuse
- ▶ **Eelseatud number tabelis Q305:** Sisestage number eelseadetabelisse, milles TNC peab määratud põhipööramise salvestama. Kui sisestate Q305=0, paigutab TNC määratud põhipööramise käsitsirežiimi ROT-menüüsse



Näide: NC-laused

5 TCH PROBE 400 PÕHIPÕÖRAMINE

Q263=+10 ;1. TELJE 1. PUNKT

Q264=+3,5;1. TELJE 2. PUNKT

Q265=+25 ;2. TELJE 1. PUNKT

Q266=+2 ;2. TELJE 2. PUNKT

Q272=2 ;MÕÕTETELG

Q267=+1 ;NIHKESUUND

Q261=-5 ;MÕÕTEKÕRGUS

Q320=0 ;OHUTU KAUGUS

Q260=+20 ;OHUTU KÕRGUS

Q301=0 ;LIIKUGE OHUTULE KÕRGUSELE

Q307=0 ;PÕHIPÕÖR. EELSEAD.

Q305=0 ;NR. TABELIS



PÕHIPÖÖRAMINE kahe ava abil (kontaktanduri tsükkel 401, DIN/ISO: G401)

Kontaktanduri tsükkel 401 määrab kahe ava keskpunktid. Seejärel arvutab TNC nurga töötlustasandi peatelje ja avade keskpunktide ühendussirge vahel. Funktsiooni Põhipööramine abil kompenseerib TNC arvutatud väärtuse (vt ka \gTooriku viltuse asendi kompenseerimine" lk 33). Alternatiivina võite kompenseerida leitud hälbe ka pöördaluse pööramisega.

- 1 TNC positsioneerib kontaktanduri kiire ettenihkega (väärtus MP6150-st või MP6361-st) ja positsioneerimisloogika (vt „Kontaktanduri tsükli teostamine" lk 24) järgi keskpunkti, mis on sisestatud esimesele avale **1**
- 2 Seejärel liigub kontaktandur sisestatud mõõtekõrgusele ja määrab nelja mõõtmistoiminguga esimese ava keskpunkti
- 3 Seejärel liigub kontaktandur tagasi ohutule kõrgusele ja positsioneerib keskpunkti, mis on sisestatud teisele avale **2**
- 4 TNC liigutab kontaktanduri sisestatud mõõtekõrgusele ja määrab nelja mõõtmistoiminguga teise ava keskpunkti
- 5 Seejärel liigutab TNC kontaktanduri tagasi ohutule kõrgusele ja viib läbi kindlaksmääratud põhipööramise



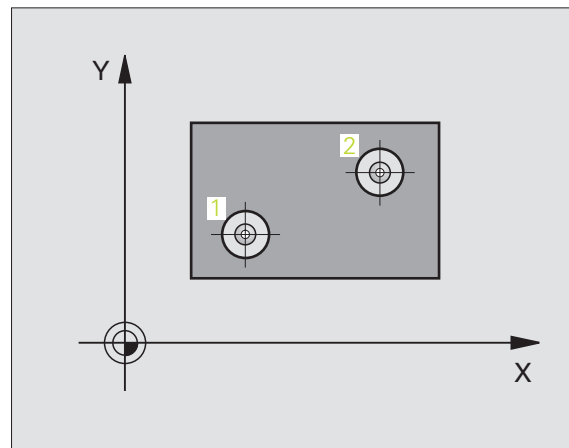
Enne programmeerimist pöörake tähelepanu

Enne tsükli defineerimist programmeerige kontaktanduri telje defineerimiseks tööriista kutsumine.

TNC lähtestab aktiivse põhipööramise tsükli algusesse.

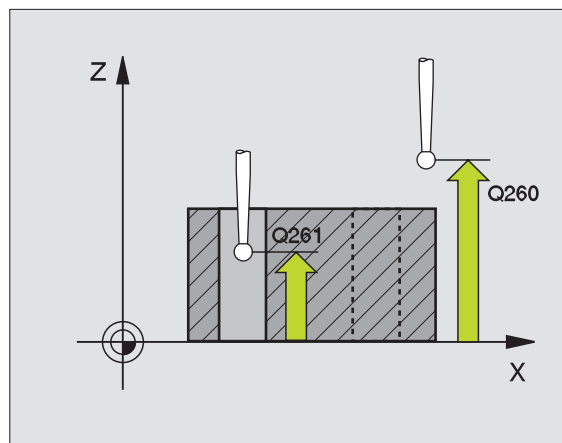
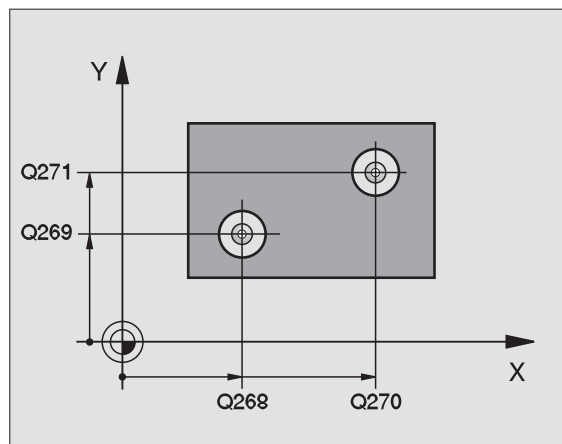
Kui te soovite kompenseerida hälvet pöördaluse pööramise kaudu, siis kasutab TNC automaatselt järgmisi pöördtelgi:

- C tööriistatelje Z korral
- B tööriistatelje Y korral
- A tööriistatelje X korral





- ▶ **1. Ava: 1. telje kese Q268 (absoluutne):** Esimese ava keskpunkt töötlustasandi peateljel
- ▶ **1. Ava: 2. telje kese Q269 (absoluutne):** Esimese ava keskpunkt töötlustasandi kõrvalteljel
- ▶ **2. Ava: 1. telje kese Q270 (absoluutne):** Teise ava keskpunkt töötlustasandi peateljel
- ▶ **2. Ava: 2. telje kese Q271 (absoluutne):** Teise ava keskpunkt töötlustasandi kõrvalteljel
- ▶ **Mõõtekõrgus kontaktanduri teljel Q261 (absoluutne):** Mõõtepea keskmise koordinaat (= puutepunkt) kontaktanduri teljel, millel toimub mõõtmine
- ▶ **Ohutu kõrgus Q260 (absoluutne):** Koordinaat kontaktanduri teljel, kus ei saa toimuda kokkupõrget kontaktanduri ja tooriku (hoidepea) vahel
- ▶ **Põhipööramise eelseade Q307 (absoluutne):** Kui mõõdetav kaldasend peab olema rööbiti mitte peatelje, vaid mis tahes muu sirgega, siis sisestage tugisirge nurk. TNC määrab siis põhipööramise kui mõõdetud väärtuse ja tugisirge nurga erinevuse
- ▶ **Eelseatud number tabelis Q305:** Sisestage number eelseadetabelisse, milles TNC peab määratud põhipööramise salvestama. Kui sisestate Q305=0, paigutab TNC määratud põhipööramise käsitsirežiimi ROT-menüüsse
- ▶ **Põhipööramine/joondamine Q402:** Määrake kindlaks, kas TNC seadistab välja selgitatud viltuse asendi põhipööramisena või joondab pöördaluse pööramise kaudu:
 - 0:** Põhipööramise seadmine
 - 1:** Pöördaluse pööramise teostamine
- ▶ **Nulli seadmine pärast joondamist Q337:** Määrake kindlaks, kas TNC peab seadma joondatud pöördtelje näidu 0-ks:
 - 0:** Ärge seadke pöördtelje näitu pärast joondamist väärtusele 0
 - 1:** Seadke pöördtelje näit pärast joondamist väärtusele 0



Näide: NC-laused

5 TCH PROBE 401 2 AVA PÖÖR

Q268=-37 ;1. KESE 1. TELG

Q269=+12 ;1. KESE 2. TELG

Q270=+75 ;2. KESE 1. TELG

Q271=+20 ;2. KESE 2. TELG

Q261=-5 ;MÕÕTEKÕRGUS

Q260=+20 ;OHUTU KÕRGUS

Q307=0 ;PÕHIPÖÖR. EELSEAD.

Q305=0 ;NR. TABELIS

Q402=0 ;JOONDAMINE

Q337=0 ;NULLI SEADMINE



PÕHIPÕÖRAMINE kahe tapi abil (kontaktanduri tsükkel 402, DIN/ISO: G402)

Kontaktanduri tsükkel 402 määrab kahe tapi keskpunktid. Seejärel arvutab TNC nurga töötlustasandi peatelje ja tappide keskpunktide ühendussirge vahel. Funktsiooni Põhipõõramine abil kompenseerib TNC arvutatud väärtuse (vt ka \gTooriku viltuse asendi kompenseerimine" lk 33). Alternatiivina võite kompenseerida leitud hälbe ka pöördaluse pööramisega.

- 1 TNC positsioneerib kontaktanduri kiire ettenihkega (väärtus MP6150-st või MP6361-st) ja positsioneerimisloogika (vt „Kontaktanduri tsüklite teostamine" lk 24) järgi esimese tapi mõõtepunkti **1**
- 2 Seejärel liigub kontaktandur sisestatud **mõõtekõrgusele 1** ja määrab nelja mõõtmistoiminguga esimese tapi keskpunkti. 90° võrra nihutatud mõõtepunktide vahel liigub kontaktandur mööda kaarjoont
- 3 Seejärel liigub kontaktandur tagasi ohutule kõrgusele ja positsioneerib teise tapi mõõtepunkti **5**
- 4 TNC liigutab kontaktanduri sisestatud **mõõtekõrgusele 2** ja määrab nelja mõõtmistoiminguga teise tapi keskpunkti
- 5 Seejärel liigutab TNC kontaktanduri tagasi ohutule kõrgusele ja viib läbi kindlaksmääratud põhipõõramise



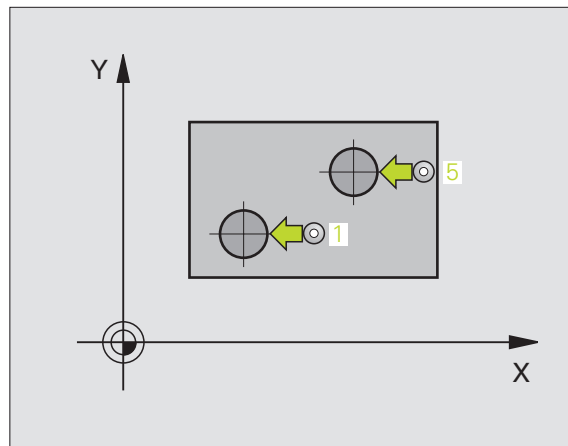
Enne programmeerimist pöörake tähelepanu

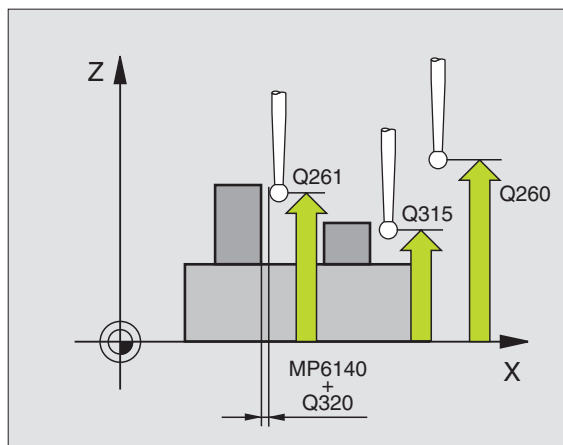
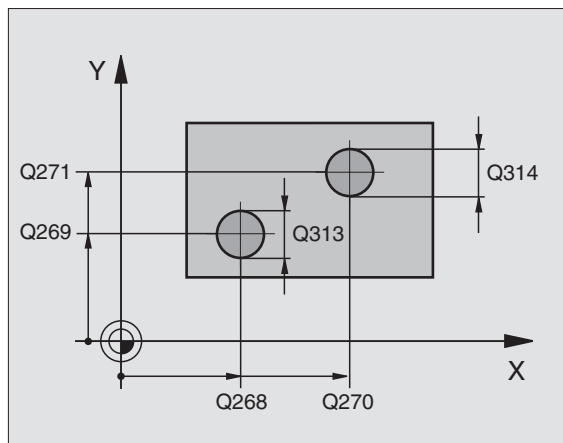
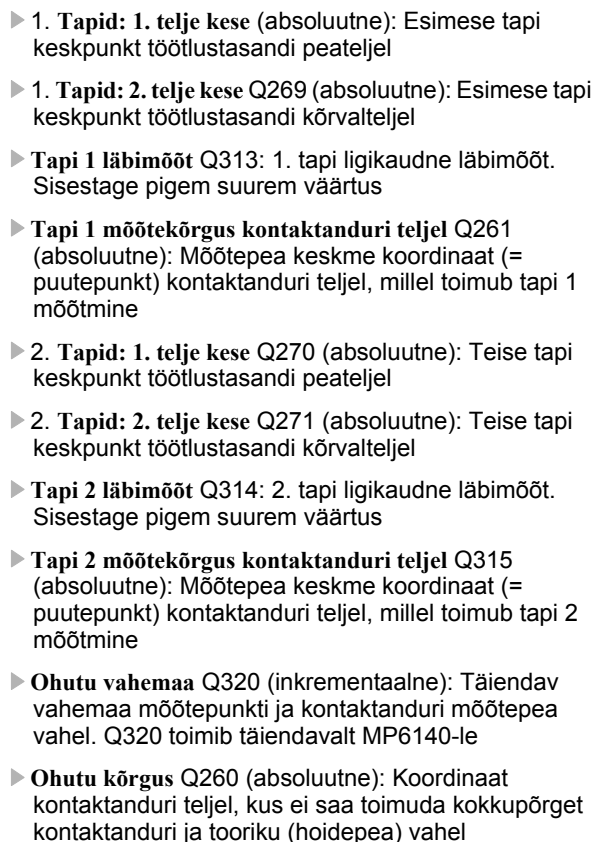
Enne tsükli defineerimist programmeerige kontaktanduri telje defineerimiseks tööriista kutsumine.

TNC lähtestab aktiivse põhipõõramise tsükli algusesse.

Kui te soovite kompenseerida hälvet pöördaluse pööramise kaudu, siis kasutab TNC automaatselt järgmisi pöördtelgi:

- C tööriistatelje Z korral
- B tööriistatelje Y korral
- A tööriistatelje X korral





- **Liikuge ohutule kõrgusele Q301:** Määrake kindlaks, kuidas peab kontaktandur mõõtepunktide vahel liikuma:
0: peab liikuma mõõtepunktide vahel mõõtekõrgusele
1: peab liikuma mõõtepunktide vahel ohutule kõrgusele
- **Põhipööramise eelseade Q307 (absoluutne):** Kui mõõdetav kaldasend peab olema rööbiti mitte peatelje, vaid mis tahes muu sirgega, siis sisestage tugisirge nurk. TNC määrab siis põhipööramise kui mõõdetud väärtuse ja tugisirge nurga erinevuse
- **Eelseatud number tabelis Q305:** Sisestage number eelseadetabelisse, milles TNC peab määratud põhipööramise salvestama. Kui sisestate Q305=0, paigutab TNC määratud põhipööramise käsitsirežiimi ROT-menüüsse
- **Põhipööramine/joondamine Q402:** Määrake kindlaks, kas TNC seadistab välja selgitatud viltuse asendi põhipööramisena või joondab pöördaluse pööramise kaudu:
0: Põhipööramise seadmine
1: Pöördaluse pööramise teostamine
- **Nulli seadmine pärast joondamist Q337:** Määrake kindlaks, kas TNC peab seadma joondatud pöördtelje näidu 0-ks:
0: Ärge seadke pöördtelje näitu pärast joondamist väärtusele 0
1: Seadke pöördtelje näit pärast joondamist väärtusele 0

Näide: NC-laused

5 TCH PROBE 402 PÖÖR 2 TAPPI
Q268=-37 ;1. KESE 1. TELG
Q269=+12 ;1. KESE 2. TELG
Q313=60 ;TAPI 1 LÄBIMÕÖT
Q261=-5 ;MÕÕTEKÕRGUS 1
Q270=+75 ;2. KESE 1. TELG
Q271=+20 ;2. KESE 2. TELG
Q314=60 ;TAPI 2 LÄBIMÕÖT
Q315=-5 ;MÕÕTEKÕRGUS 2
Q320=0 ;OHUTU KAUGUS
Q260=+20 ;OHUTU KÕRGUS
Q301=0 ;LIIKUDA OHUTULE KÕRGUSELE
Q307=0 ;PÕHIPÖÖR. EELSEAD.
Q305=0 ;NR. TABELIS
Q402=0 ;JOONDAMINE
Q337=0 ;NULLI SEADMINE



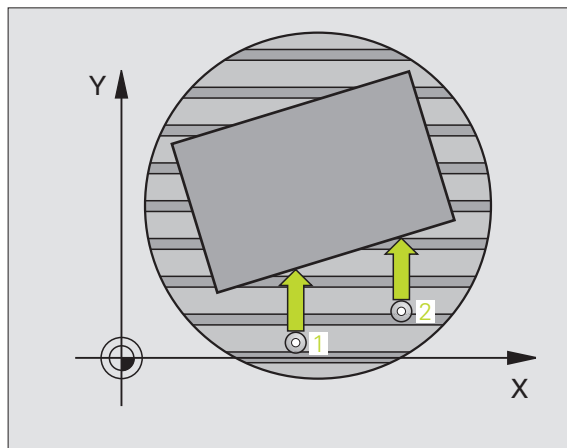
PÕHIPÕÖRAMISE kompenseerimine pöördtelje abil (kontaktanduri tsükkel 403, DIN/ISO: G403)

Kontaktanduri tsükkel 403 tuvastab, mõõtnud kahte punkti, mis peavad asuma ühel sirgel, tooriku viltuse asendi. Tooriku tuvastatud viltuse asendi kompenseerib TNC A-, B- või C-telje pööramise abil. Toorik võib seejuures paikneda pöördlaua mis tahes asendis.

Lubatud on järgnevalt esitatud mõõtetelje (tsükliparameeter Q272) ja kompenseerimistelje (tsükliparameeter Q312) kombinatsioonid. Funktsioon Töötlustasandi kallutamine:

Aktiivne KA-telg	Mõõtetelg	Kompens.telg
Z	X (Q272=1)	C (Q312=6)
Z	Y (Q272=2)	C (Q312=6)
Z	Z (Q272=3)	B (Q312=5) või A (Q312=4)
Y	Z (Q272=1)	B (Q312=5)
Y	X (Q272=2)	C (Q312=5)
Y	Y (Q272=3)	C (Q312=6) või A (Q312=4)
X	Y (Q272=1)	A (Q312=4)
X	Z (Q272=2)	A (Q312=4)
X	X (Q272=3)	B (Q312=5) või C (Q312=6)

- 1 TNC positioneerib kontaktanduri kiire ettenihkega (väärtus MP6150-st või MP6361-st) ja positioneerimisloogika (vt „Kontaktanduri tsükli teostamine” lk 24) järgi programmeeritud mõõtmispunkti **1**. TNC nihutab seejuures kontaktanduri, vastupidiselt määratud nihkesuunale, ohutule kaugusele
- 2 Seejärel liigub kontaktandur määratud mõõtekõrgusele ja teostab anduri ettenihkega esimese mõõtmistoimingu (MP6120 või MP6360)
- 3 Seejärel liigub kontaktandur järgmise mõõtmispunkti **2** ja teostab teise mõõtmistoimingu



- 4 TNC positsioneerib kontaktanduri tagasi ohutule kõrgusele ja positsioneerib tsükli defineeritud pöördtelge määratud väärtuse võrra. Lisaks saab pärast joendamist seada näidu 0-ks



Enne programmeerimist pöörake tähelepanu

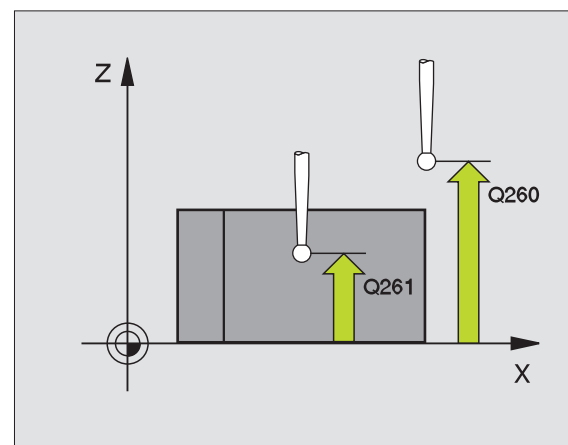
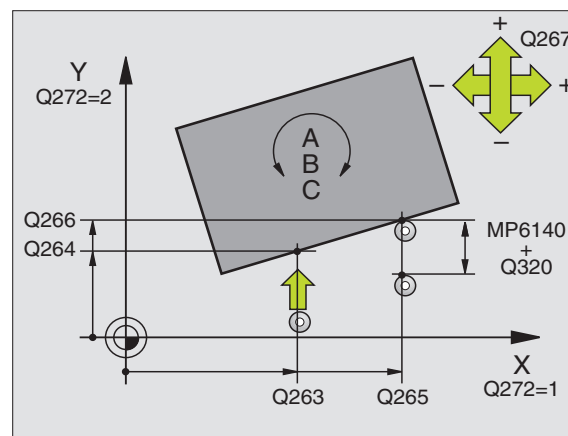
Enne tsükli defineerimist programmeerida kontaktanduri telje defineerimiseks tööriista kutsumine.

Kasutage tsükli 403 ainult mitteaktiivse funktsiooni
Töötlustasandi kallutamine korral.

TNC salvestab määratud nurga ka parameetrisse Q150.



- ▶ **1. telje mõõtepunkt** Q263 (absoluutne): Esimese mõõtepunkti koordinaat töötlustasandi peateljel
- ▶ **2. telje mõõtepunkt** Q264 (absoluutne): Esimese mõõtepunkti koordinaat töötlustasandi kõrvalteljel
- ▶ **1. telje mõõtepunkt** Q265 (absoluutne): Teise mõõtepunkti koordinaat töötlustasandi peateljel
- ▶ **2. telje mõõtepunkt** Q266 (absoluutne): Teise mõõtepunkti koordinaat töötlustasandi kõrvalteljel
- ▶ **Mõõtetelg** Q272: Telg, millel toimub mõõtmine:
 - 1: peatelg = mõõtetelg
 - 2: kõrvaltelg = mõõtetelg
 - 3: kontaktanduri telg = mõõtetelg
- ▶ **Liikumissuund** 1 Q267: Suund, milles kontaktandur läheneb toorikule:
 - 1: Liikumissuund negatiivne
 - +1: Liikumissuund positiivne
- ▶ **Mõõtekõrgus kontaktanduri teljel** Q261 (absoluutne): Mõõtepea keskme koordinaat (= puutepunkt) kontaktanduri teljel, millel toimub mõõtmine
- ▶ **Ohutu vahemaa** Q320 (inkrementaalne): Täiendav vahemaa mõõtepunkti ja kontaktanduri mõõtepea vahel. Q320 toimib täiendavalt MP6140-le
- ▶ **Ohutu kõrgus** Q260 (absoluutne): Koordinaat kontaktanduri teljel, kus ei saa toimuda kokkupõrget kontaktanduri ja tooriku (hoidepea) vahel



- ▶ **Liikuge ohutule kõrgusele Q301:** Määrake kindlaks, kuidas peab kontaktandur mõõtepunktide vahel liikuma:
0: peab liikuma mõõtepunktide vahel mõõtekõrgusele
1: peab liikuma mõõtepunktide vahel ohutule kõrgusele
- ▶ **Telg kompens. liikumise jaoks Q312:** Määrake kindlaks, millise pöördteljega peab TNC mõõdetud viltuse asendi kompenseerima:
4: Viltuse asendi kompenseerimine pöördteljega A
5: Viltuse asendi kompenseerimine pöördteljega B
6: Viltuse asendi kompenseerimine pöördteljega C
- ▶ **Nulli seadmine pärast joondamist Q337:** Määrake kindlaks, kas TNC peab seadma joondatud pöördtelje näidu 0-ks:
0: Ärge seadke pöördtelje näitu pärast joondamist väärtusele 0
1: Seadke pöördtelje näit pärast joondamist väärtusele 0
- ▶ **Number tabelis Q305:** Sisestage eelseadetabelisse/ nullpunktitabelisse number, milles TNC peab pöördtelje nullima. Toimib vaid siis, kui on seatud Q337 = 1
- ▶ **Mõõteväärtuse ülekandmine (0,1) Q303:** Määrake kindlaks, kas määratud põhipööramine tuleb kanda nullpunktitabelisse või eelseadetabelisse:
0: Kirjutage määratud põhipööramine nullpunkti nihkena aktiivsesse nullpunktitabelisse.
Võrdlussüsteemiks on aktiivne tooriku koordinaatsüsteem
1: Kirjutage kindlaksmääratud põhipööramine eelseadetabelisse. Referentssüsteemiks on seadme koordinaatsüsteem (REF-süsteem)
- ▶ **Tuginurk? (0 = peatelg) Q380:** Nurk, millele TNC peab mõõdetud sirge joondama. Toimib vaid siis, kui on valitud pöördtelg C (Q312 = 6)

Näide: NC-laused

5 TCH PROBE 403 PÖÖR ÜMBER C-TELJE	
Q263=+0	;1. TELJE 1. PUNKT
Q264=+0	;1. TELJE 2. PUNKT
Q265=+20	;2. TELJE 1. PUNKT
Q266=+30	;2. TELJE 2. PUNKT
Q272=1	;MÕÕTETELG
Q267=-1	;NIHKESUUND
Q261=-5	;MÕÕTEKÕRGUS
Q320=0	;OHUTU KAUGUS
Q260=+20	;OHUTU KÕRGUS
Q301=0	;LIIKUGE OHUTULE KÕRGUSELE
Q312=6	;KOMPENSATSIOONITELG
Q337=0	;NULLI SEADMINE
Q305=1	;NR. TABELIS
Q303=+1	;MÕÕTEVÄÄRTUSE ÜLEKANDMINE
Q380=+90	;TUGINURK



PÕHIPÕÖRAMISE SEADMINE (kontaktanduri tsükkel 404, DIN/ISO: G404)

Kontaktanduri tsükliga 404 saab programmi käigus seada suvalise põhipõõramise. Kasutage seda tsüklit eelkõige eelnevalt teostatud põhipõõramise lähtestamiseks.



- **Põhipõõramise eelseadistus:** Nurga väärtus, millega tuleb põhipõõramine seada

Näide: NC-laused

5 TCH PROBE 404 PÕHIPÕÖRAMINE

Q307=+0 ;PÕHIPÕÖR. EELSEAD.

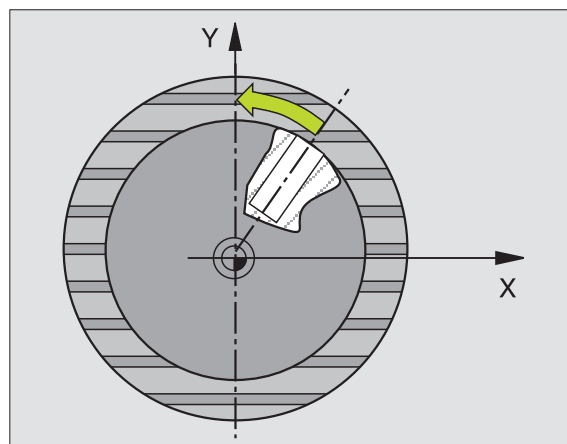
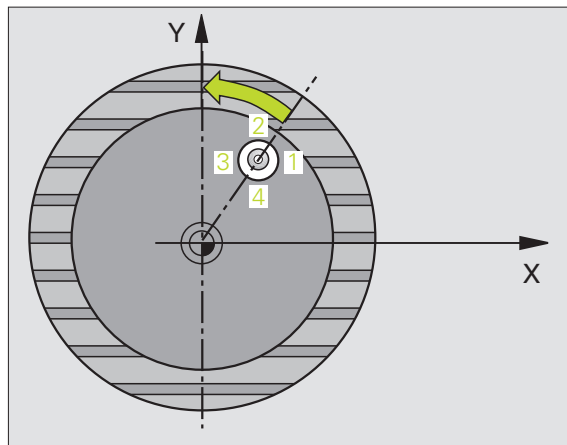
Tooriku viltuse asendi kompenseerimine C-telje abil (kontaktanduri tsükkel 405, DIN/ISO: G405)

Kontaktanduri tsükliga 405 saab määrata

- nurga nihke aktiivse koordinaatsüsteemi positiivse Y-telje ja ava keskjoone vahel või
- nurga nihke ava keskjoone nimiasendi ja tegeliku asendi vahel

Kindlaksmääratud nurga nihke kompenseerib TNC C-telje pööramisega. Toorik võib seejuures olla pöördalusele suvaliselt kinnitatud, kuid ava Y-koordinaat peab olema positiivne. Kui mõõta ava nurga nihet kontaktanduri teljega Y (ava horisontaalne asend), võib osutuda vajalikuks tsükli mitmekordne läbiviimine, kuna mõõtemetod põhjustab ebatäpsuse umbes 1% viltusest asendist.

- 1 TNC positsioneerib kontaktanduri kiire ettenihkega (väärtus MP6150-st või MP6361-st) ja positsioneerimisloogika (vt „Kontaktanduri tsükli teostamine” lk 24) järgi mõõtepunkti **1**. TNC arvutab mõõtepunktid tsükli andmetest ja ohutust kaugusest MP6140-st
- 2 Seejärel liigub kontaktandur määratud mõõtekõrgusele ja teostab anduri ettenihkega esimese mõõtmistoimingu (MP6120 või MP6360). TNC määrab mõõtmisuuena automaatselt sõltuvalt programmeeritud algnurgast
- 3 Seejärel liigub kontaktandur ringjoont mööda, kas mõõtekõrgusel või ohutul kõrgusel, järgmisse mõõtepunkti **2** ja teostab seal teise mõõtmistoimingu
- 4 TNC positsioneerib kontaktanduri mõõtepunkti **3** ja seejärel mõõtepunkti **4** ning teostab seal kolmanda ja neljanda mõõtmistoimingu ja positsioneerib kontaktanduri määratud ava keskmesse
- 5 Seejärel positsioneerib TNC kontaktanduri tagasi ohutule kõrgusele ja joondab tooriku pöördaluse pööramise abil. Seejuures pöörab TNC pöördalust nii, et ava kese pärast kompenseerimist – nii vertikaalse kui horisontaalse kontaktanduri telje korral – asub positiivse Y-telje suunas või ava keskmee nimiasendis. Mõõdetud nurga nihe on lisaks saadaval parameetris Q150





Enne programmeerimist pöörake tähelepanu

Kontaktanduri ja tooriku kokkupõrke vältimiseks sisestage pigem **väiksem** tasku (ava) nimiläbimõõt.

Kui tasku mõõdud ja ohutu kaugus ei võimalda eelpositsioneerimist mõõtepunktide lähedusse, mõõdab TNC alati lähtuvalt tasku keskmest. Kontaktandur ei liigu siis nelja mõõtepunkti vahel ohutule kõrgusele.

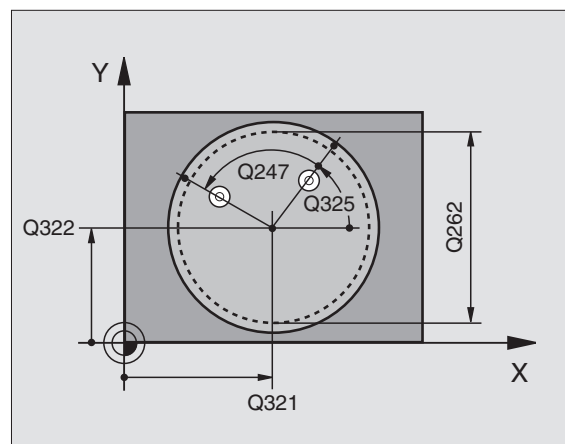
Enne tsükli defineerimist programmeerige kontaktanduri telje defineerimiseks tööriista kutsumine.



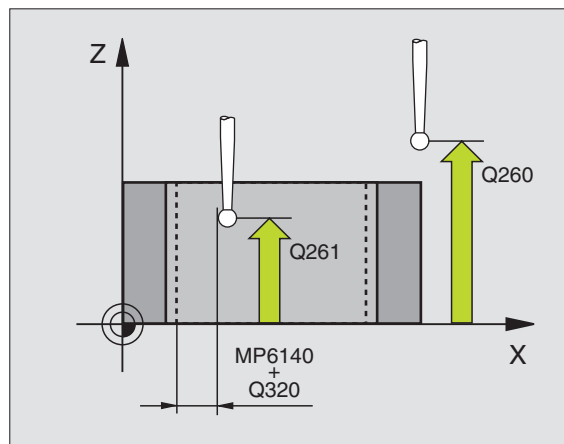
- ▶ **1. telje kese Q321** (absoluutne): Ava keskpunkt töötlustasandi peateljel
- ▶ **2. telje kese Q322** (absoluutne): Ava keskpunkt töötlustasandi kõrvalteljel. Kui programmeerite $Q322 = 0$, siis joondab TNC ava keskpunkti positiivsele Y-teljele, kui programmeerite $Q322 \neq 0$, siis joondab TNC ava keskpunkti nimiasendisse (nurk, mis saadakse ava keskmest)
- ▶ **Nimiläbimõõt Q262**: Ümartasku (ava) ligikaudne läbimõõt. Sisestage pigem väiksem väärtus
- ▶ **Algusnurk Q325** (absoluutne): Nurk töötlustasandi peatelje ja esimese mõõtepunkti vahel
- ▶ **Nurga samm Q247** (inkrementaalne): Nurk kahe mõõtepunkti vahel, nurga sammu märgi määrab pöörde suund (- = päripäeva), millega kontaktandur liigub järgmisse mõõtepunkti. Kaarte mõõtmiseks programmeerige nurga samm väiksemana kui 90°



Mida väiksema nurga sammu programmeerite, seda ebatäpsemalt arvutab TNC ringjoone keskpunkti. Vähim sisestusväärtus: 5° .



- **Mõõtekõrgus kontaktanduri teljel Q261 (absoluutne):** Mõõtepea keskme koordinaat (= puutepunkt) kontaktanduri teljel, millel toimub mõõtmine
- **Ohutu vahemaa Q320 (inkrementaalne):** Täiendav vahemaa mõõtepunkti ja kontaktanduri mõõtepea vahel. Q320 toimib täiendavalt MP6140-le
- **Ohutu kõrgus Q260 (absoluutne):** Koordinaat kontaktanduri teljel, kus ei saa toimuda kokkupõrget kontaktanduri ja tooriku (hoidepea) vahel
- **Liikuge ohutule kõrgusele Q301:** Määrake, kuidas peab kontaktandur mõõtepunktide vahel liikuma:
0: peab liikuma mõõtepunktide vahel mõõtekõrgusele
1: peab liikuma mõõtepunktide vahel ohutule kõrgusele
- **Nulli seadmine pärast joendamist Q337:** Määrake, kas TNC peab seadma C-telje näidu väärtusele 0 või kirjutama nurga nihke nullpunktitabeli veergu C:
0: C-telje näidu seadmine väärtusele 0
>0: Kirjutage mõõdetud nurga nihe õige märgiga nullpunktitabelisse. Rea number = väärtus Q337-st. Kui C-nihe on juba kantud nullpunktitabelisse, siis liidab TNC mõõdetud nurga nihke õige märgiga



Näide: NC-laused

5 TCH PROBE 405 PÕÖR. ÜMBER C-TELJE

Q321=+50 ;1. TELJE KESE

Q322=+50 ;2. TELJE KESE

Q262=10 ;NIMILÄBIMÕÖT

Q325=+0 ;ALGUSNURK

Q247=90 ;NURGASAMM

Q261=-5 ;MÕÕTEKÕRGUS

Q320=0 ;OHUTU KAUGUS

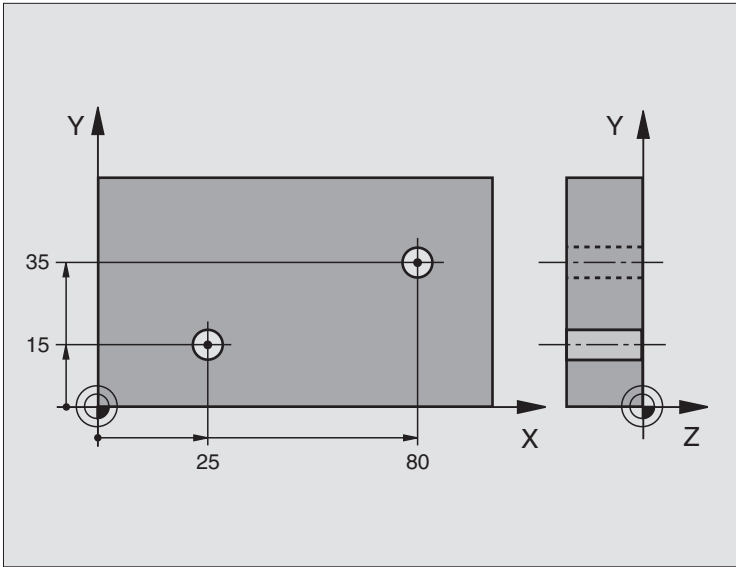
Q260=+20 ;OHUTU KÕRGUS

Q301=0 ;LIIKUDA OHUTULE KÕRGUSELE

Q337=0 ;NULLI SEADMINE



Näide: Põhipööramise määramine kahe ava abil



0 BEGIN PGM CYC401 MM	
1 TOOL CALL 0 Z	
2 TCH PROBE 401 PÕÖR 2 AVA	
Q268=+25 ;1. TELJE 1. KESE	1. ava keskpunkt: koordinaat X
Q269=+15 ;1. TELJE 2. KESE	1. ava keskpunkt: koordinaat Y
Q270=+80 ;2. TELJE 1. KESE	2. ava keskpunkt: koordinaat X
Q271=+35 ;2. TELJE 2. KESE	2. ava keskpunkt: koordinaat Y
Q261=-5 ;MÕÕTEKÕRGUS	Koordinaat kontaktanduri teljel, millel toimub mõõtmine
Q260=+20 ;OHUTU KÕRGUS	Kõrgus, millel kontaktanduri telg saab liikuda ilma kokkupõrketa
Q307=+0 ;PÕHIPÕÖR. EELSEAD.	Tugisirgete nurk
Q402=1 ;JOONDAMINE	Hälbe kompenseerimine pöördaluse pööramisega
Q337=1 ;NULLI SEADMINE	Peale joondamist nullige näit
3 CALL PGM 35K47	Töötlusprogrammi kutsumine
4 END PGM CYC401 MM	



3.2 Tugipunktide automaatne määramine

Ülevaade

TNC-I on kaksteist tsükliit, millega saab tugipunkte automaatselt määrata ja järgneval viisil töödelda:

- Määratud väärtuste vahetu kuvatud väärtusteks seadmine
- Määratud väärtuste kirjutamine eelseadetabelisse
- Määratud väärtuste kirjutamine nullpunktitabelisse

Tsükkel	Funktsiooniklahv	Lehekülg
408 TUGIPUNKT SOONE KESKEL Soone laiuse mõõtmine seest, soone keskpunkti seadmine tugipunktiks		lk 67
409 TUGIPUNKT HARJA KESKEL Harja laiuse mõõtmine väljast, harja keskpunkti seadmine tugipunktiks		lk 70
410 TUGIPUNKT NELINURGA SEES Nelinurga pikkuse ja laiuse mõõtmine seest, nelinurga keskme seadmine tugipunktiks		lk 73
411 TUGIPUNKT NELINURGAST VÄLJAS Nelinurga pikkuse ja laiuse mõõtmine väljast, nelinurga keskme seadmine tugipunktiks		lk 76
412 TUGIPUNKT RINGI SEES Nelja suvalise ringjoonepunkti mõõtmine seest, ringjoone keskme seadmine tugipunktiks		lk 79
413 TUGIPUNKT RINGIST VÄLJAS Nelja suvalise ringjoonepunkti mõõtmine väljast, ringjoone keskme seadmine tugipunktiks		lk 82
414 TUGIPUNKT NURGAST VÄLJAS Kahe sirge mõõtmine väljast, sirgete lõikepunkti seadmine tugipunktiks		lk 85
415 TUGIPUNKT NURGA SEES Kahe sirge mõõtmine seest, sirgete lõikepunkti seadmine tugipunktiks		lk 88



Tsükkel	Funktsiooniklahv	Lehekülg
416 TUGIPUNKT AVADERINGI KESKEL (2. funktsiooniklahvide tasand) Kolme suvalise ava mõõtmine avaderingi joonel, avaderingi keskme seadmine tugipunktiks		lk 91
417 TUGIPUNKT KA-TELJEL (2. funktsiooniklahvide tasand) Suvalise asendi mõõtmine kontaktanduri teljel ja seadmine tugipunktiks		lk 94
418 TUGIPUNKT 4 AVA ABIL (2. funktsiooniklahvide tasand) Risti paiknevate avade mõõtmine kahekaupa, ühendussirgete lõikepunkti seadmine tugipunktiks		lk 96
419 TUGIPUNKT ÜHEL TELJEL (2. funktsiooniklahvide tasand) Suvalise asendi mõõtmine valitud teljel ja seadmine tugipunktiks		lk 99



Kõikide tugipunkti seadmiseks kasutatavate kontaktanduri tsüklite ühisosa



Kontaktanduri tsükleid 408 kuni 419 võib teostada ka aktiivse pööramise (põhipööramine või tsükkel 10) korral.

Tugipunkt ja kontaktanduri telg

TNC seab tugipunkti töötlustasandil sõltuvalt kontaktanduri teljest, mis on defineeritud mõõteprogrammis:

Aktiivne kontaktanduri telg	Tugipunkti seadmine
Z või W	X ja Y
Y või V	Z ja X
X või U	Y ja Z



Arvutatud tugipunkti salvestamine

Kõikide tugipunkti seadmise tsüklite korral saab sisestusparameetrite Q303 ja Q305 abil määrata, kuidas peab TNC arvutatud tugipunkti salvestama:

- **Q305 = 0, Q303 = suvaline väärtus:**
TNC seab arvutatud tugipunkti näidikule. Uus tugipunkt on kohe aktiivne
- **Q305 ? 0, Q303 = -1**



See kombinatsioon võib tekkida vaid siis, kui

- lugeda tsüklites 410 kuni 418 sisse versioonis TNC 4xx loodud programme
- lugeda tsüklites 410 kuni 418 sisse mõnes iTNC 530 varasemas versioonis loodud programme
- tsükli defineerimisel on kogemata defineeritud mõõteväärtuse üleandmine parameetri Q303 kaudu

Nendel juhtudel annab TNC veateate, kuna kogu protseduur seoses REF-põhiste nullpunktitabelitega on muutunud ning tuleb määrata defineeritud mõõteväärtuse üleandmine parameetri Q303 kaudu.

- **Q305 ? 0, Q303 = 0**
TNC kirjutab arvutatud tugipunkti aktiivsesse nullpunktitabelisse. Referentssüsteemiks on aktiivne tooriku koordinaatsüsteem. Parameetri Q305 väärtus määrab nullpunkti numbri. **Nullpunkti aktiveerimine NC-programmis tsükli 7 abil**
- **Q305 ? 0, Q303 = 1**
TNC kirjutab arvutatud tugipunkti eelseadetabelisse. Referentssüsteemiks on seadme koordinaatsüsteem (REF-koordinaadid). Parameetri Q305 väärtus määrab eelseatud numbri. **Eelseade aktiveerimine NC-programmis tsükli 247 abil**

Mõõtmistulemused Q-parameetrites

Vastava mõõtmistsükli mõõtetulemused kannab TNC üldkasutatavatesse Q-parameetritesse Q150 kuni Q160. Neid parameetreid võite kasutada oma programmis. Arvestage tulemusparameetrite tabeliga, mis esitatakse koos iga tsükli kirjeldusega.

TUGIPUNKT SOONE KESKEL (kontaktanduri tsükkel 408, DIN/ISO: G408, FCL 3-funktsioon)

Kontaktanduri tsükkel 408 määrab soone keskpunkti ja seab selle keskpunkti tugipunktiks. Valikuliselt võib TNC kirjutada keskpunkti ka nullpunkti- või eelseadetabelisse.

- 1 TNC positsioneerib kontaktanduri kiire ettenihkega (väärtus MP6150-st või MP6361-st) ja positsioneerimisloogika (vt „Kontaktanduri tsükli teostamine” lk 24) järgi mõõtepunkti **1**. TNC arvutab mõõtepunktid tsükli andmetest ja ohutust kaugusest MP6140-st
- 2 Seejärel liigub kontaktandur määratud mõõtekõrgusele ja teostab anduri ettenihkega esimese mõõtmistoimingu (MP6120 või MP6360)
- 3 Seejärel liigub kontaktandur kas teljega paralleelselt mõõtekõrgusel või lineaarselt ohutul kõrgusel järgmisse mõõtepunkti **2** ja teostab seal teise mõõtmistoimingu
- 4 Seejärel positsioneerib TNC kontaktanduri tagasi ohutule kõrgusele ja töötleb määratud tugipunkti sõltuvalt tsükliparameetritest Q303 ja Q305 (vt „Arvutatud tugipunkti salvestamine” lk 66) ning salvestab tegelikud väärtused seejärel esitatud Q-parameetrites
- 5 Soovi korral määrab TNC seejärel eraldi mõõtmistoiminguga tugipunkti kontaktanduri teljel

Parameetri number	Tähendus
Q166	Mõõdetud soonelaiuse tegelik väärtus
Q157	Keskkelje asendi tegelik väärtus

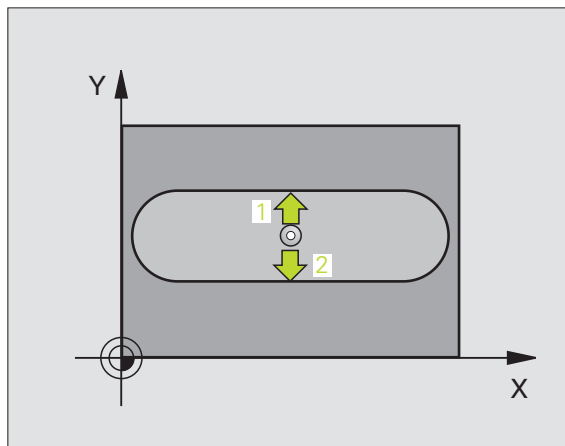


Enne programmeerimist pöörake tähelepanu

Kontaktanduri ja tooriku kokkupõrke vältimiseks sisestage soone laius pigem **väiksemana**.

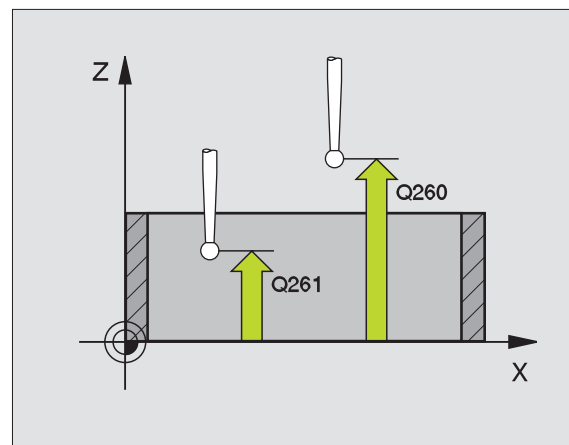
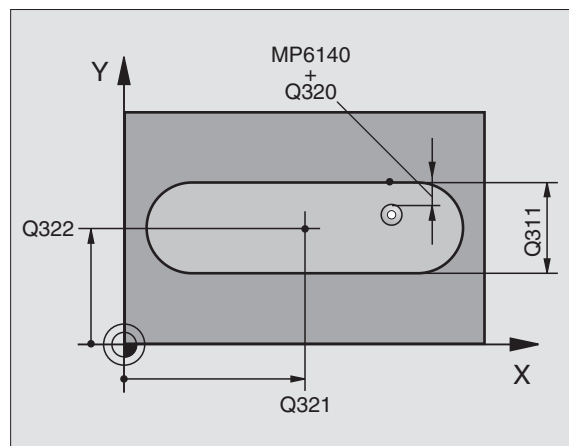
Kui soone laius ja ohutu kaugus ei võimalda eelpositsioneerimist mõõtepunktide lähedusse, mõõdab TNC alati soone keskmest lähtuvalt. Kontaktandur ei liigu siis kahe mõõtepunkti vahel ohutule kõrgusele.

Enne tsükli defineerimist programmeerige kontaktanduri telje defineerimiseks tööriista kutsumine.





- ▶ **1. telje kese Q321 (absoluutne):** soone keskpunkt töötlustasandi peateljel
- ▶ **2. telje kese Q322 (absoluutne):** soone keskpunkt töötlustasandi kõrvalteljel
- ▶ **Soone laius Q311 (inkremental):** Soone laius sõltub töötlustasandi asendist
- ▶ **Mõõtetelg (1=1.telg/2=2.telg) Q272:** Telg, millel toimub mõõtmine:
 - 1: peatelg = mõõtetelg
 - 2: kõrvaltelg = mõõtetelg
- ▶ **Mõõtekõrgus kontaktanduri teljel Q261 (absoluutne):** Mõõtepea keskme koordinaat (= puutepunkt) kontaktanduri teljel, millel toimub mõõtmine
- ▶ **Ohutu vahemaa Q320 (inkrementaalne):** Täiendav vahemaa mõõtepunkti ja kontaktanduri mõõtepea vahel. Q320 toimib täiendavalt MP6140-le
- ▶ **Ohutu kõrgus Q260 (absoluutne):** Koordinaat kontaktanduri teljel, kus ei saa toimuda kokkupõrget kontaktanduri ja tooriku (hoidepea) vahel
- ▶ **Liikuge ohutule kõrgusele Q301:** Määrake kindlaks, kuidas peab kontaktandur mõõtepunktide vahel liikuma:
 - 0: peab liikuma mõõtepunktide vahel mõõtekõrgusele
 - 1: peab liikuma mõõtepunktide vahel ohutule kõrgusele
- ▶ **Number tabelis Q305:** Sisestage number nullpunktitabelisse/eelseadetabelisse, kuhu TNC peab salvestama soone keskmee koordinaadid. Kui sisestate Q305=0, seab TNC näidu automaatselt nii, et uus tugipunkt asub soone keskel
- ▶ **Uus tugipunkt Q405 (absoluutne):** Koordinaat mõõteateljel, millele TNC peab seadma määratud soone keskmee. Algseade = 0



- ▶ **Mõõteväärtuse ülekandmine (0,1) Q303:** Valige, kas määratud tugipunkt tuleb kanda nullpunktitabelisse või eelseadetabelisse:
0: Kirjutage määratud tugipunkt aktiivsesse nullpunktitabelisse. Võrdlussüsteemiks on aktiivne tooriku koordinaatsüsteem
1: Kirjutage määratud tugipunkt eelseadetabelisse. Võrdlussüsteemiks on seadme koordinaatsüsteem (REF-süsteem)
- ▶ **Mõõtmine KA-teljel Q381:** Määrake, kas TNC peab seadma tugipunkti ka kontaktanduri teljele:
0: Ärge seadke tugipunkti kontaktanduri teljele
1: Seadke tugipunkt kontaktanduri teljele
- ▶ **Mõõtmine KA-teljel: 1. telje koord. Q382 (absoluutne):** Mõõtepunkti koordinaat töötlustasandi peateljel, kuhu tuleb seada kontaktanduri teljel asuv tugipunkt. Toimib vaid siis, kui Q381 = 1
- ▶ **Mõõtmine KA-teljel: 2. telje koord. Q383 (absoluutne):** Mõõtepunkti koordinaat töötlustasandi kõrvaltjel, kuhu tuleb seada kontaktanduri teljel asuv tugipunkt. Toimib vaid siis, kui Q381 = 1
- ▶ **Mõõtmine KA-teljel: 3. telje koord. Q384 (absoluutne):** Mõõtepunkti koordinaat kontaktanduri teljel, kuhu tuleb seada kontaktanduri teljel asuv tugipunkt. Toimib vaid siis, kui Q381 = 1
- ▶ **Uus tugipunkt KA-teljel Q333 (absoluutne):** Koordinaat kontaktanduri teljel, kuhu TNC peab seadma tugipunkti. Algseade = 0

Näide: NC-laused

5 TCH PROBE 408 TUGIPUNKT SOONE KESKMES	
Q321=+50	;1. TELJE KESE
Q322=+50	;2. TELJE KESE
Q311=25	;SOONELAIUS
Q272=1	;MÕÕTETELG
Q261=-5	;MÕÕTEKÕRGUS
Q320=0	;OHUTU KAUGUS
Q260=+20	;OHUTU KÕRGUS
Q301=0	;LIHKUGE OHUTULE KÕRGUSELE
Q305=10	;NR. TABELIS
Q405=+0	;TUGIPUNKT
Q303=+1	;MÕÕTEVÄÄRTUSE ÜLEKANDMINE
Q381=1	;MÕÕTMINE KA-TELJEL
Q382=+85	;1. KO. KA-TELJELE
Q383=+50	;2. KO. KA-TELJELE
Q384=+0	;3. KO. KA-TELJELE
Q333=+1	;TUGIPUNKT



TUGIPUNKT HARJA KESKEL (kontaktanduri tsükkel 409, DIN/ISO: G409, FCL 3-funktsioon)

Kontaktanduri tsükkel 409 määrab harja keskpunkti ja seab selle keskpunkti tugipunktiks. Valikuliselt võib TNC kirjutada keskpunkti ka nullpunkti- või eelseadetabelisse.

- 1 TNC positsioneerib kontaktanduri kiire ettenihkega (väärtus MP6150-st või MP6361-st) ja positsioneerimisloogika (vt „Kontaktanduri tsüklite teostamine” lk 24)järgi mõõtepunkti **1**. TNC arvutab mõõtepunktid tsükli andmetest ja ohutust kaugusest MP6140-st
- 2 Seejärel liigub kontaktandur määratud mõõtekõrgusele ja teostab anduri ettenihkega esimese mõõtmistoimingu (MP6120 või MP6360)
- 3 Seejärel liigub kontaktandur ohutul kõrgusel järgmisse mõõtepunkti **2** ja teostab seal teise mõõtmistoimingu
- 4 Seejärel positsioneerib TNC kontaktanduri tagasi ohutule kõrgusele ja töötleb määratud tugipunkti sõltuvalt tsükliparameetritest Q303 ja Q305 (vt „Arvutatud tugipunkti salvestamine” lk 66) ning salvestab tegelikud väärtused seejärel esitatud Q-parameetrites
- 5 Soovi korral määrab TNC seejärel eraldi mõõtmistoiminguga tugipunkti kontaktanduri teljel

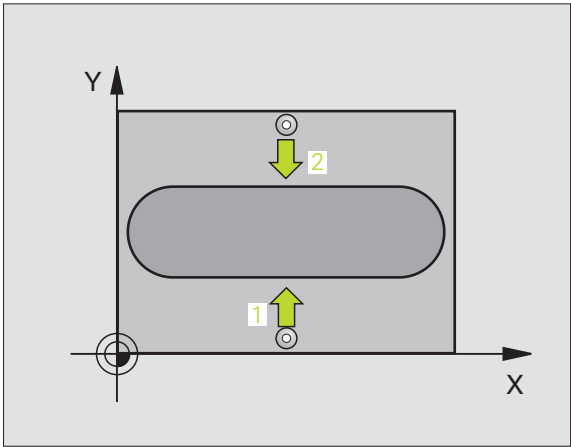
Parameetri number	Tähendus
Q166	Mõõdetud harjalaiuse tegelik väärtus
Q157	Kesktelje asendi tegelik väärtus



Enne programmeerimist pöörake tähelepanu

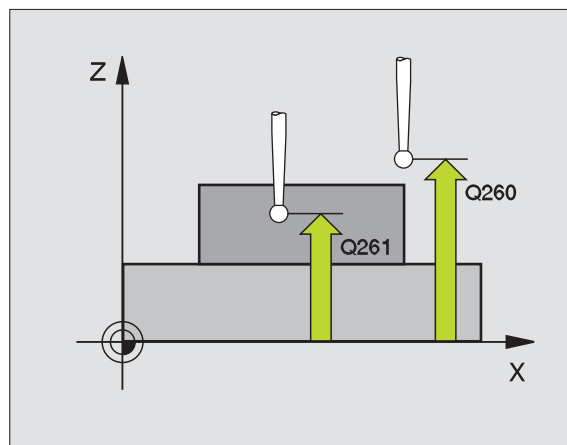
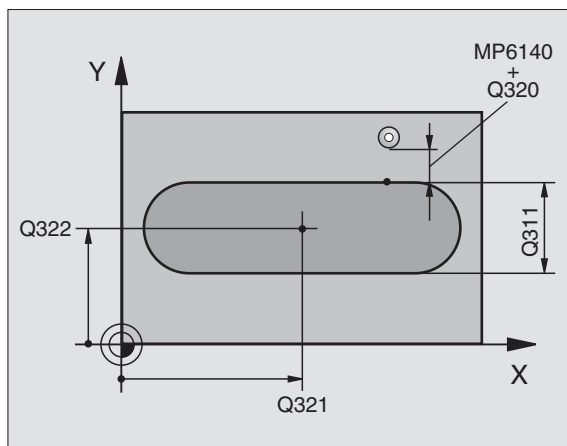
Kontaktanduri ja tooriku kokkupõrke vältimiseks sisestage harja laius pigem **suuremana**.

Enne tsükli defineerimist programmeerige kontaktanduri telje defineerimiseks tööriista kutsumine.





- ▶ **1. telje kese Q321 (absoluutne):** Harja keskpunkt töötlustasandi peateljel
- ▶ **2. telje kese Q322 (absoluutne):** Harja keskpunkt töötlustasandi kõrvalteljel
- ▶ **Harja laius Q311 (inkrementaalne):** Harja laius sõltub töötlustasandi asendist
- ▶ **Mõõtetelg (1=1.telg/2=2.telg) Q272:** Telg, millel toimub mõõtmine:
 - 1: peatelg = mõõtetelg
 - 2: kõrvaltelg = mõõtetelg
- ▶ **Mõõtekõrgus kontaktanduri teljel Q261 (absoluutne):** Mõõtepea keskmise koordinaat (= puutepunkt) kontaktanduri teljel, millel toimub mõõtmine
- ▶ **Ohutu vahemaa Q320 (inkrementaalne):** Täiendav vahemaa mõõtepunkti ja kontaktanduri mõõtepea vahel. Q320 toimib täiendavalt MP6140-le
- ▶ **Ohutu kõrgus Q260 (absoluutne):** Koordinaat kontaktanduri teljel, kus ei saa toimuda kokkupõrget kontaktanduri ja tooriku (hoidepea) vahel
- ▶ **Number tabelis Q305:** Sisestage number nullpunktitabelisse/eelseadetabelisse, kuhu TNC peab salvestama harja keskmise koordinaadid. Kui sisestate Q305=0, seab TNC näidu automaatselt nii, et uus tugipunkt asub soone keskel
- ▶ **Uus tugipunkt Q405 (absoluutne):** Koordinaat mõõdeteljel, millele TNC peab seadma määratud harja keskmise. Algseade = 0



3.2 Tugipunktide automaatne määramine



- **Mõõteväärtuse ülekandmine (0,1) Q303:** Valige, kas määratud tugipunkt tuleb kanda nullpunktitabelisse või eelseadetabelisse:
0: Kirjutage määratud tugipunkt aktiivsesse nullpunktitabelisse. Võrdlussüsteemiks on aktiivne tooriku koordinaatsüsteem
1: Kirjutage määratud tugipunkt eelseadetabelisse. Võrdlussüsteemiks on seadme koordinaatsüsteem (REF-süsteem)
- **Mõõtmine KA-teljel Q381:** Määrake, kas TNC peab seadma tugipunkti ka kontaktanduri teljele:
0: Ärge seadke tugipunkti kontaktanduri teljele
1: Seadke tugipunkt kontaktanduri teljele
- **Mõõtmine KA-teljel: 1. telje koord. Q382 (absoluutne):** Mõõtepunkti koordinaat töötlustasandi peateljel, kuhu tuleb seada kontaktanduri teljel asuv tugipunkt. Toimib vaid siis, kui Q381 = 1
- **Mõõtmine KA-teljel: 2. telje koord. Q383 (absoluutne):** Mõõtepunkti koordinaat töötlustasandi kõrvalteljel, kuhu tuleb seada kontaktanduri teljel asuv tugipunkt. Toimib vaid siis, kui Q381 = 1
- **Mõõtmine KA-teljel: 3. telje koord. Q384 (absoluutne):** Mõõtepunkti koordinaat kontaktanduri teljel, kuhu tuleb seada kontaktanduri teljel asuv tugipunkt. Toimib vaid siis, kui Q381 = 1
- **Uus tugipunkt KA-teljel Q333 (absoluutne):** Koordinaat kontaktanduri teljel, kuhu TNC peab seadma tugipunkti. Algseade = 0

Näide: NC-laused

5 TCH PROBE 409 TUGIPUNKT HARJA KESKMES
Q321=+50 ;1. TELJE KESE
Q322=+50 ;2. TELJE KESE
Q311=25 ;ASTME LAIUS
Q272=1 ;MÕÕTETELG
Q261=-5 ;MÕÕTEKÕRGUS
Q320=0 ;OHUTU KAUGUS
Q260=+20 ;OHUTU KÕRGUS
Q305=10 ;NR. TABELIS
Q405=+0 ;TUGIPUNKT
Q303=+1 ;MÕÕTEVÄÄRTUSE ÜLEKANDMINE
Q381=1 ;MÕÕTMINE KA-TELJEL
Q382=+85 ;1. KO. KA-TELJELE
Q383=+50 ;2. KO. KA-TELJELE
Q384=+0 ;3. KO. KA-TELJELE
Q333=+1 ;TUGIPUNKT



TUGIPUNKT NELINURGA SEES (kontaktanduri tsükkel 410, DIN/ISO: G410)

Kontaktanduri tsükkel 410 määrab nelinurktasku keskpunkti ja seab selle keskpunkti tugipunktiks. Valikuliselt võib TNC kirjutada keskpunkti ka nullpunkti- või eelseadetabelisse.

- 1 TNC positsioneerib kontaktanduri kiire ettenihkega (väärtus MP6150-st või MP6361-st) ja positsioneerimisloogika (vt „Kontaktanduri tsükli teostamine” lk 24) järgi mõõtepunkti **1**. TNC arvutab mõõtepunktid tsükli andmetest ja ohutust kaugusest MP6140-st
- 2 Seejärel liigub kontaktandur määratud mõõtekõrgusele ja teostab anduri ettenihkega esimese mõõtmistoimingu (MP6120 või MP6360)
- 3 Seejärel liigub kontaktandur kas teljega paralleelselt mõõtekõrgusel või lineaarselt ohutul kõrgusel järgmisse mõõtepunkti **2** ja teostab seal teise mõõtmistoimingu
- 4 TNC positsioneerib kontaktanduri mõõtepunkti **3** ja seejärel mõõtepunkti **4** ning teostab seal kolmanda ja neljanda mõõtmistoimingu
- 5 Seejärel positsioneerib TNC kontaktanduri tagasi ohutule kõrgusele ja töötleb määratud tugipunkti sõltuvalt tsükliparameetritest Q303 ja Q305 (vt „Arvutatud tugipunkti salvestamine” lk 66)
- 6 Soovi korral määrab TNC seejärel eraldi mõõtmistoiminguga tugipunkti kontaktanduri teljel ja salvestab tegeliku väärtused järgmistes Q-parameetrites

Parameetri number	Tähendus
Q151	Peatelje keskme tegelik väärtus
Q152	Kõrvaltelje keskme tegelik väärtus
Q154	Peatelje külje pikkuse tegelik väärtus
Q155	kõrvaltelje külje pikkuse tegelik väärtus

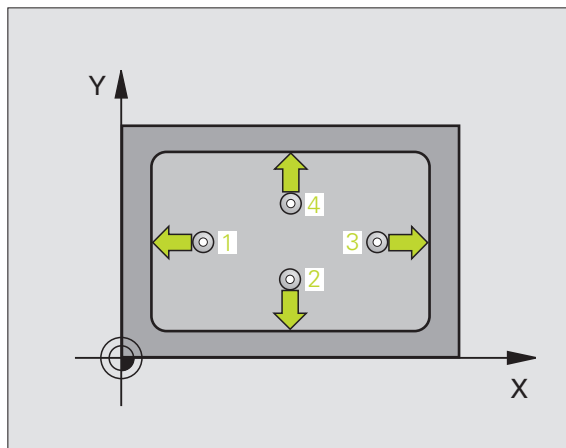


Enne programmeerimist pöörake tähelepanu

Kontaktanduri ja tooriku kokkupõrke vältimiseks sisestage pigem **vähem** tasku 1. ja 2. küljepikkus.

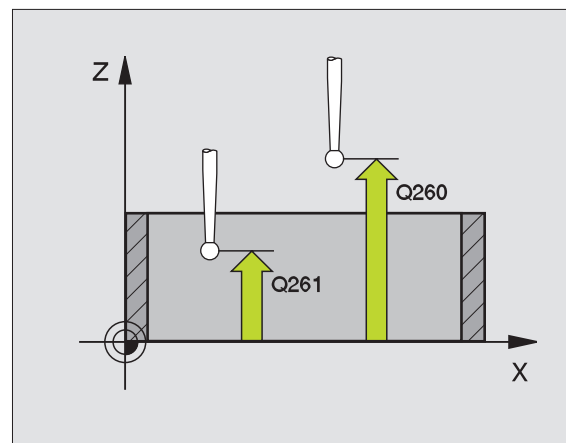
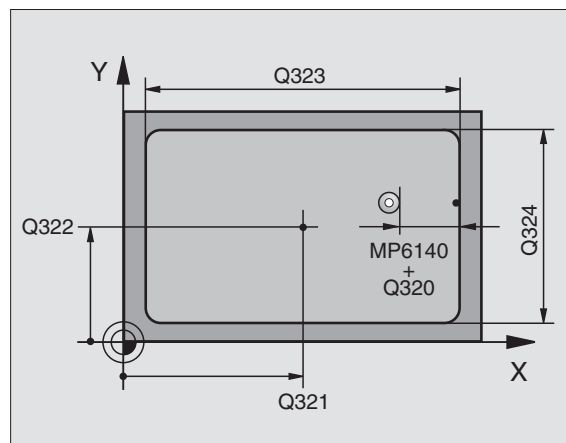
Kui tasku mõõdud ja ohutu kaugus ei võimalda eelpositsioneerimist mõõtepunktide lähedusse, mõõdab TNC alati lähtuvalt tasku keskmest. Kontaktandur ei liigu siis nelja mõõtepunkti vahel ohutule kõrgusele.

Enne tsükli defineerimist programmeerige kontaktanduri telje defineerimiseks tööriista kutsumine.





- ▶ **1. telje kese Q321 (absoluutne):** Tasku keskpunkt töötlustasandi peateljel
- ▶ **2. telje kese Q322 (absoluutne):** Tasku keskpunkt töötlustasandi kõrvaltjeljel
- ▶ **Küljepikkus Q323 (inkrementaalne):** Tasku pikkus, paralleelne töötlustasandi peateljega
- ▶ **Küljepikkus Q324 (inkrementaalne):** Tasku pikkus, paralleelne töötlustasandi kõrvaltjeljega
- ▶ **Mõõtekõrgus kontaktanduri teljel Q261 (absoluutne):** Mõõtepea keskmise koordinaat (= puutepunkt) kontaktanduri teljel, millele toimub mõõtmine
- ▶ **Ohutu vahemaa Q320 (inkrementaalne):** Täiendav vahemaa mõõtepunkti ja kontaktanduri mõõtepea vahel. Q320 toimib täiendavalt MP6140-le
- ▶ **Ohutu kõrgus Q260 (absoluutne):** Koordinaat kontaktanduri teljel, kus ei saa toimuda kokkupõrget kontaktanduri ja tooriku (hoidepea) vahel
- ▶ **Liikuge ohutule kõrgusele Q301:** Määrake, kuidas peab kontaktandur mõõtepunktide vahel liikuma:
0: peab liikuma mõõtepunktide vahel mõõtekõrgusele
1: peab liikuma mõõtepunktide vahel ohutule kõrgusele
- ▶ **Nullpunkti number tabelis Q305:** Sisestage number nullpunktitabelisse/eelseadetabelisse, kuhu TNC peab salvestama tasku keskmise koordinaadid. Kui sisestate Q305=0, seab TNC näidu automaatselt nii, et uus tugipunkt asub tasku keskel
- ▶ **Uus tugipunkt peateljel Q331 (absoluutne):** Koordinaat peateljel, millele TNC peab seadma määratud tasku keskmise. Algseade = 0
- ▶ **Uus tugipunkt kõrvaltjeljel Q332 (absoluutne):** Koordinaat kõrvaltjeljel, millele TNC peab seadma määratud tasku keskmise. Algseade = 0



- **Mõõteväärtuse ülekandmine (0,1) Q303:** Valige, kas määratud tugipunkt tuleb kanda nullpunktitabelisse või eelseadetabelisse:
-1: Mitte kasutada! Kantakse TNC poolt sisse vanade programmide sisselugemisel (vt „Arvutatud tugipunkti salvestamine” lk 66)
0: Kirjutage määratud tugipunkt aktiivsesse nullpunktitabelisse. Võrdlussüsteemiks on aktiivne tooriku koordinaatsüsteem
1: Kirjutage määratud tugipunkt eelseadetabelisse. Võrdlussüsteemiks on seadme koordinaatsüsteem (REF-süsteem)
- **Mõõtmine KA-teljel Q381:** Määrake, kas TNC peab seadma tugipunkti ka kontaktanduri teljele:
0: Ärge seadke tugipunkti kontaktanduri teljele
1: Seadke tugipunkt kontaktanduri teljele
- **Mõõtmine KA-teljel: 1. telje koord.** Q382 (absoluutne):
Mõõtepunkti koordinaat töötlustasandi peateljel, kuhu tuleb seada kontaktanduri teljel asuv tugipunkt.
Toimib vaid siis, kui Q381 = 1
- **Mõõtmine KA-teljel: 2. telje koord.** Q383 (absoluutne):
Mõõtepunkti koordinaat töötlustasandi kõrvalteljel, kuhu tuleb seada kontaktanduri teljel asuv tugipunkt.
Toimib vaid siis, kui Q381 = 1
- **Mõõtmine KA-teljel: 3. telje koord.** Q384 (absoluutne):
Mõõtepunkti koordinaat kontaktanduri teljel, kuhu tuleb seada kontaktanduri teljel asuv tugipunkt.
Toimib vaid siis, kui Q381 = 1
- **Uus tugipunkt KA-teljel Q333** (absoluutne):
Koordinaat kontaktanduri teljel, kuhu TNC peab seadma tugipunkti. Algseade = 0

Näide: NC-laused

5 TCH PROBE 410 TUGIPUNKT NELINURGA SEES
Q321=+50 ;1. TELJE KESE
Q322=+50 ;2. TELJE KESE
Q323=60 ;1. KÜLJE PIKKUS
Q324=20 ;2. KÜLJE PIKKUS
Q261=-5 ;MÕÕTEKÕRGUS
Q320=0 ;OHUTU KAUGUS
Q260=+20 ;OHUTU KÕRGUS
Q301=0 ;LIHKUGE OHUTULE KÕRGUSELE
Q305=10 ;NR. TABELIS
Q331=+0 ;TUGIPUNKT
Q332=+0 ;TUGIPUNKT
Q303=+1 ;MÕÕTEVÄÄRTUSE ÜLEKANDMINE
Q381=1 ;MÕÕTMINE KA-TELJEL
Q382=+85 ;1. KO. KA-TELJELE
Q383=+50 ;2. KO. KA-TELJELE
Q384=+0 ;3. KO. KA-TELJELE
Q333=+1 ;TUGIPUNKT



TUGIPUNKT NELINURGAST VÄLJAS (kontaktanduri tsükkel 411, DIN/ISO: G41)

Kontaktanduri tsükkel 411 määrab nelinurktapi keskpunkti ja seab selle keskpunkti tugipunktiks. Valikuliselt võib TNC kirjutada keskpunkti ka nullpunkti- või eelseadetabelisse.

- 1 TNC positsioneerib kontaktanduri kiire ettenihkega (väärtus MP6150-st või MP6361-st) ja positsioneerimisloogika (vt „Kontaktanduri tsükli teostamine” lk 24) järgi mõõtepunkti **1**. TNC arvutab mõõtepunktid tsükli andmetest ja ohutust kaugusest MP6140-st
- 2 Seejärel liigub kontaktandur määratud mõõtekõrgusele ja teostab anduri ettenihkega esimese mõõtmistoimingu (MP6120 või MP6360)
- 3 Seejärel liigub kontaktandur kas teljega paralleelselt mõõtekõrgusel või lineaarselt ohutul kõrgusel järgmisse mõõtepunkti **2** ja teostab seal teise mõõtmistoimingu
- 4 TNC positsioneerib kontaktanduri mõõtepunkti **3** ja seejärel mõõtepunkti **4** ning teostab seal kolmanda ja neljanda mõõtmistoimingu
- 5 Seejärel positsioneerib TNC kontaktanduri tagasi ohutule kõrgusele ja töötleb määratud tugipunkti sõltuvalt tsükliparameetritest Q303 ja Q305 (vt „Arvutatud tugipunkti salvestamine” lk 66)
- 6 Soovi korral määrab TNC seejärel eraldi mõõtmistoiminguga tugipunkti kontaktanduri teljel ja salvestab tegeliku väärtused järgmistes Q-parameetrites

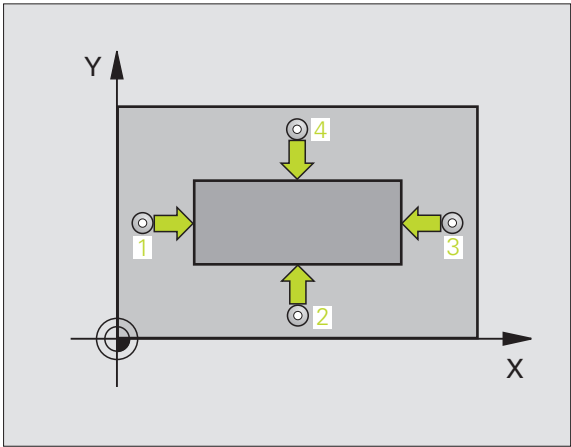
Parameetri number	Tähendus
Q151	Peatelje keskme tegelik väärtus
Q152	Kõrvaltelve keskme tegelik väärtus
Q154	peatelje külje pikkuse tegelik väärtus
Q155	kõrvaltelve külje pikkuse tegelik väärtus



Enne programmeerimist pöörake tähelepanu

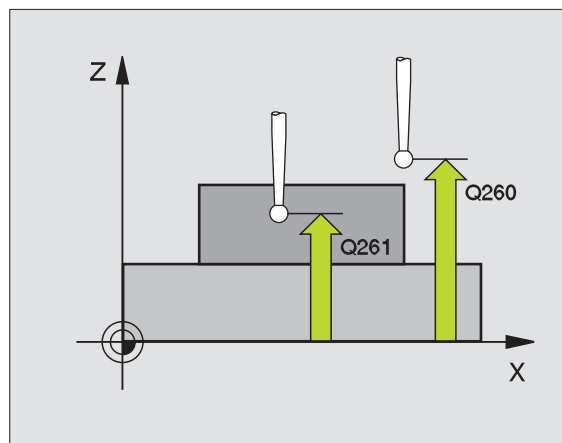
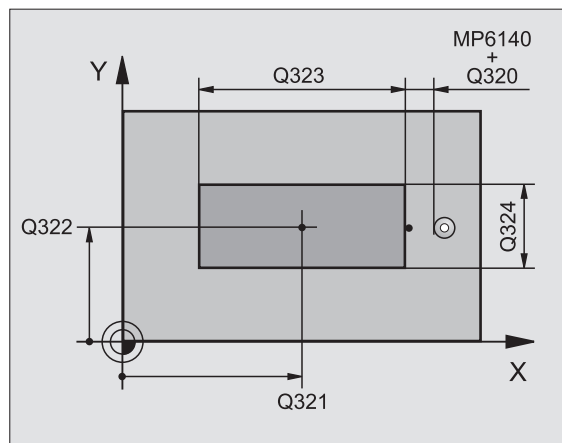
Kontaktanduri ja tooriku kokkupõrke vältimiseks sisestage pigem **suurem** tapi 1. ja 2. külje pikkus.

Enne tsükli defineerimist programmeerige kontaktanduri telje defineerimiseks tööriista kutsumine.





- ▶ **1. telje kese Q321 (absoluutne):** Tapi keskpunkt töötlustasandi peateljel
- ▶ **2. telje kese Q322 (absoluutne):** Tapi keskpunkt töötlustasandi kõrvaltjeljel
- ▶ **Küljepikkus Q323 (inkrementaalne):** Tapi pikkus, paralleelselt töötlustasandi peateljega
- ▶ **Küljepikkus Q324 (inkrementaalne):** Tapi pikkus, paralleelselt töötlustasandi kõrvaltjeljega
- ▶ **Mõõtekõrgus kontaktanduri teljel Q261 (absoluutne):** Mõõtepea keskmise koordinaat (= puutepunkt) kontaktanduri teljel, millel toimub mõõtmine
- ▶ **Ohutu vahemaa Q320 (inkrementaalne):** Täiendav vahemaa mõõtepunkti ja kontaktanduri mõõtepea vahel. Q320 toimib täiendavalt MP6140-le
- ▶ **Ohutu kõrgus Q260 (absoluutne):** Koordinaat kontaktanduri teljel, kus ei saa toimuda kokkupõrget kontaktanduri ja tooriku (hoidepea) vahel
- ▶ **Liikuge ohutule kõrgusele Q301:** Määrake, kuidas peab kontaktandur mõõtepunktide vahel liikuma:
0: peab liikuma mõõtepunktide vahel mõõtekõrgusele
1: peab liikuma mõõtepunktide vahel ohutule kõrgusele
- ▶ **Nullpunkti number tabelis Q305:** Sisestage number nullpunktitabelisse/eelseadetabelisse, kuhu TNC peab salvestama tapi keskmise koordinaadid. Kui sisestate Q305=0, seab TNC näidu automaatselt nii, et uus tugipunkt asub tapi keskel
- ▶ **Uus tugipunkt peateljel Q331 (absoluutne):** Koordinaat peateljel, millele TNC peab seadma määratud tapi keskmise. Algseade = 0
- ▶ **Uus tugipunkt kõrvaltjeljel Q332 (absoluutne):** Koordinaat kõrvaltjeljel, millele TNC peab seadma määratud tapi keskmise. Algseade = 0



3.2 Tugipunktide automaatne määramine



- ▶ **Mõõteväärtuse ülekandmine (0,1) Q303:** Valige, kas määratud tugipunkt tuleb kanda nullpunktitabelisse või eelseadetabelisse:
-1: Mitte kasutada! Kantakse TNC poolt sisse vanade programmide sisselugemisel (vt „Arvutatud tugipunkti salvestamine” lk 66)
0: Kirjutage määratud tugipunkt aktiivsesse nullpunktitabelisse. Võrdlussüsteemiks on aktiivne tooriku koordinaatsüsteem
1: Kirjutage määratud tugipunkt eelseadetabelisse. Võrdlussüsteemiks on seadme koordinaatsüsteem (REF-süsteem)
- ▶ **Mõõtmine KA-teljel Q381:** Määrake, kas TNC peab seadma tugipunkti ka kontaktanduri teljele:
0: Ärge seadke tugipunkti kontaktanduri teljele
1: Seadke tugipunkt kontaktanduri teljele
- ▶ **Mõõtmine KA-teljel: 1. telje koord. Q382 (absoluutne):** Mõõtepunkti koordinaat töötlustasandi peateljel, kuhu tuleb seada kontaktanduri teljel asuv tugipunkt. Toimib vaid siis, kui Q381 = 1
- ▶ **Mõõtmine KA-teljel: 2. telje koord. Q383 (absoluutne):** Mõõtepunkti koordinaat töötlustasandi kõrvalteljel, kuhu tuleb seada kontaktanduri teljel asuv tugipunkt. Toimib vaid siis, kui Q381 = 1
- ▶ **Mõõtmine KA-teljel: 3. telje koord. Q384 (absoluutne):** Mõõtepunkti koordinaat kontaktanduri teljel, kuhu tuleb seada kontaktanduri teljel asuv tugipunkt. Toimib vaid siis, kui Q381 = 1
- ▶ **Uus tugipunkt KA-teljel Q333 (absoluutne):** Koordinaat kontaktanduri teljel, kuhu TNC peab seadma tugipunkti. Algseade = 0

Näide: NC-laused

5 TCH PROBE 411 TUGIPUNKT NELINURGAST VÄLJAS	
Q321=+50 ;1. TELJE KESE	
Q322=+50 ;2. TELJE KESE	
Q323=60 ;1. KÜLJE PIKKUS	
Q324=20 ;2. KÜLJE PIKKUS	
Q261=-5 ;MÕÕTEKÕRGUS	
Q320=0 ;OHUTU KAUGUS	
Q260=+20 ;OHUTU KÕRGUS	
Q301=0 ;LIHUGE OHUTULE KÕRGUSELE	
Q305=0 ;NR. TABELIS	
Q331=+0 ;TUGIPUNKT	
Q332=+0 ;TUGIPUNKT	
Q303=+1 ;MÕÕTEVÄÄRTUSE ÜLEKANDMINE	
Q381=1 ;MÕÕTMINE KA-TELJEL	
Q382=+85 ;1. KO. KA-TELJELE	
Q383=+50 ;2. KO. KA-TELJELE	
Q384=+0 ;3. KO. KA-TELJELE	
Q333=+1 ;TUGIPUNKT	



TUGIPUNKT RINGI SEES (kontaktanduri tsükkel 412, DIN/ISO: G412)

Kontaktanduri tsükkel 412 määrab ümartasku (ava) keskpunkti ja seab selle keskpunkti tugipunktiks. Valikuliselt võib TNC kirjutada keskpunkti ka nullpunkti- või eelseadetabelisse.

- 1 TNC positsioneerib kontaktanduri kiire ettenihkega (väärtus MP6150-st või MP6361-st) ja positsioneerimisloogika (vt „Kontaktanduri tsükli teostamine” lk 24) järgi mõõtepunkti **1**. TNC arvutab mõõtepunktid tsükli andmetest ja ohutust kaugusest MP6140-st
- 2 Seejärel liigub kontaktandur määratud mõõtekõrgusele ja teostab anduri ettenihkega esimese mõõtmistoimingu (MP6120 või MP6360). TNC määrab mõõtmisuuuna automaatselt sõltuvalt programmeeritud algusnurgast
- 3 Seejärel liigub kontaktandur ringjoont mööda, kas mõõtekõrgusel või ohutul kõrgusel, järgmisse mõõtepunkti **2** ja teostab seal teise mõõtmistoimingu
- 4 TNC positsioneerib kontaktanduri mõõtepunkti **3** ja seejärel mõõtepunkti **4** ning teostab seal kolmanda ja neljanda mõõtmistoimingu
- 5 Seejärel positsioneerib TNC kontaktanduri tagasi ohutule kõrgusele ja töötleb määratud tugipunkti sõltuvalt tsükliparameetritest Q303 ja Q305 (vt „Arvutatud tugipunkti salvestamine” lk 66) ning salvestab tegelikud väärtused seejärel esitatud Q-parameetrites
- 6 Soovi korral määrab TNC seejärel eraldi mõõtmistoiminguga tugipunkti kontaktanduri teljel

Parameetri number	Täheendus
Q151	Peatelje keskme tegelik väärtus
Q152	Kõrvalteltje keskme tegelik väärtus
Q153	Läbimõõdu tegelik väärtus

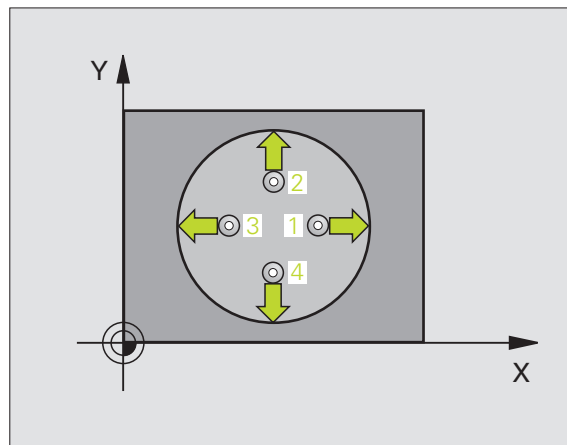


Enne programmeerimist pöörake tähelepanu

Kontaktanduri ja tooriku kokkupõrke vältimiseks sisestage pigem **vähem** tasku (ava) nimiläbimõõd.

Kui tasku mõõdud ja ohutu kaugus ei võimalda eelpositsioneerimist mõõtepunktide lähedusse, mõõdab TNC alati lähtuvalt tasku keskmest. Kontaktandur ei liigu siis nelja mõõtepunkti vahel ohutule kõrgusele.

Enne tsükli defineerimist programmeerige kontaktanduri telje defineerimiseks tööriista kutsumine.



- ▶ **Uus tugipunkt peateljel Q331 (absoluutne):** Koordinaat peateljel, millele TNC peab seadma määratud tasku keskme. Algseade = 0
- ▶ **Uus tugipunkt kõrvalteljel Q332 (absoluutne):** Koordinaat kõrvalteljel, millele TNC peab seadma määratud tasku keskme. Algseade = 0
- ▶ **Mõõteväärtuse ülekandmine (0,1) Q303:** Valige, kas määratud tugipunkt tuleb kanda nullpunktitabelisse või eelseadetabelisse:
 -1: Mitte kasutada! Kantakse TNC poolt sisse vanade programmide sisselugemisel (vt „Arvutatud tugipunkti salvestamine” lk 66)
 0: Kirjutage määratud tugipunkt aktiivsesse nullpunktitabelisse. Võrdlussüsteemiks on aktiivne tooriku koordinaatsüsteem
 1: Kirjutage määratud tugipunkt eelseadetabelisse. Võrdlussüsteemiks on seadme koordinaatsüsteem (REF-süsteem)
- ▶ **Mõõtmine KA-teljel Q381:** Määrake, kas TNC peab seadma tugipunkti ka kontaktanduri teljele:
 0: Ärge seadke tugipunkti kontaktanduri teljele
 1: Seadke tugipunkt kontaktanduri teljele
- ▶ **Mõõtmine KA-teljel: 1. telje koord. Q382 (absoluutne):** Mõõtepunkti koordinaat töötlustasandi peateljel, kuhu tuleb seada kontaktanduri teljel asuv tugipunkt. Toimib vaid siis, kui Q381 = 1
- ▶ **Mõõtmine KA-teljel: 2. telje koord. Q383 (absoluutne):** Mõõtepunkti koordinaat töötlustasandi kõrvalteljel, kuhu tuleb seada kontaktanduri teljel asuv tugipunkt. Toimib vaid siis, kui Q381 = 1
- ▶ **Mõõtmine KA-teljel: 3. telje koord. Q384 (absoluutne):** Mõõtepunkti koordinaat kontaktanduri teljel, kuhu tuleb seada kontaktanduri teljel asuv tugipunkt. Toimib vaid siis, kui Q381 = 1
- ▶ **Uus tugipunkt KA-teljel Q333 (absoluutne):** Koordinaat kontaktanduri teljel, kuhu TNC peab seadma tugipunkti. Algseade = 0

Näide: NC-laused

5 TCH PROBE 412 TUGIPUNKT RINGI SEES	
Q321=+50 ;1. TELJE KESE	
Q322=+50 ;2. TELJE KESE	
Q323=60 ;1. KÜLJE PIKKUS	
Q324=20 ;2. KÜLJE PIKKUS	
Q261=-5 ;MÕÕTEKÕRGUS	
Q320=0 ;OHUTU KAUGUS	
Q260=+20 ;OHUTU KÕRGUS	
Q301=0 ;LIHKUGE OHUTULE KÕRGUSELE	
Q305=12 ;NR. TABELIS	
Q331=+0 ;TUGIPUNKT	
Q332=+0 ;TUGIPUNKT	
Q303=+1 ;MÕÕTEVÄÄRTUSE ÜLEKANDMINE	
Q381=1 ;MÕÕTMINE KA-TELJEL	
Q382=+85 ;1. KO. KA-TELJELE	
Q383=+50 ;2. KO. KA-TELJELE	
Q384=+0 ;3. KO. KA-TELJELE	
Q333=+1 ;TUGIPUNKT	



TUGIPUNKT RINGIST VÄLJAS (kontaktanduri tsükkel 413, DIN/ISO: G413)

Kontaktanduri tsükkel 413 määrab ümartapi keskpunkti ja seab selle keskpunkti tugipunktiks. Valikuliselt võib TNC kirjutada keskpunkti ka nullpunkti- või eelseadetabelisse.

- 1 TNC positsioneerib kontaktanduri kiire ettenihkega (väärtus MP6150-st või MP6361-st) ja positsioneerimisloogika (vt „Kontaktanduri tsükli teostamine” lk 24)järgi mõõtepunkti **1**. TNC arvutab mõõtepunktid tsükli andmetest ja ohutust kaugusest MP6140-st
- 2 Seejärel liigub kontaktandur määratud mõõtekõrgusele ja teostab anduri ettenihkega esimese mõõtmistoimingu (MP6120 või MP6360). TNC määrab mõõtmisuuuna automaatselt sõltuvalt programmeeritud algnurgast
- 3 Seejärel liigub kontaktandur ringjoont mööda, kas mõõtekõrgusel või ohutul kõrgusel, järgmisse mõõtepunkti **2** ja teostab seal teise mõõtmistoimingu
- 4 TNC positsioneerib kontaktanduri mõõtepunkti **3** ja seejärel mõõtepunkti **4** ning teostab seal kolmanda ja neljanda mõõtmistoimingu
- 5 Seejärel positsioneerib TNC kontaktanduri tagasi ohutule kõrgusele ja töötleb määratud tugipunkti sõltuvalt tsükliparameetritest Q303 ja Q305 (vt „Arvutatud tugipunkti salvestamine” lk 66) ning salvestab tegelikud väärtused seejärel esitatud Q-parameetrites
- 6 Soovi korral määrab TNC seejärel eraldi mõõtmistoiminguga tugipunkti kontaktanduri teljel

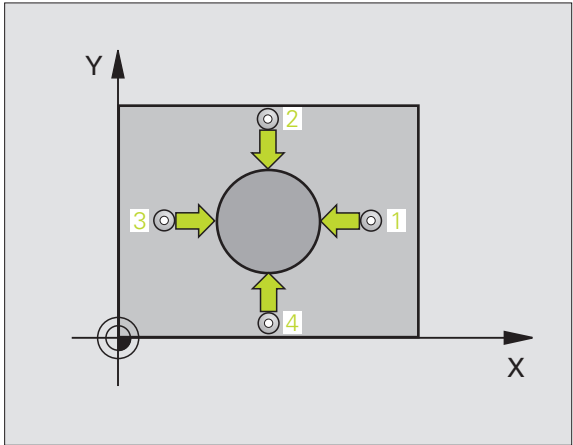
Parameetri number	Tähendus
Q151	Peatelje keskme tegelik väärtus
Q152	Kõrvaltelje keskme tegelik väärtus
Q153	Läbimõõdu tegelik väärtus



Enne programmeerimist pöörake tähelepanu

Kontaktanduri ja tooriku kokkupõrke vältimiseks sisestage pigem **suurem** tasku (ava) nimiläbimõõt.

Enne tsükli defineerimist programmeerige kontaktanduri telje defineerimiseks tööriista kutsumine.

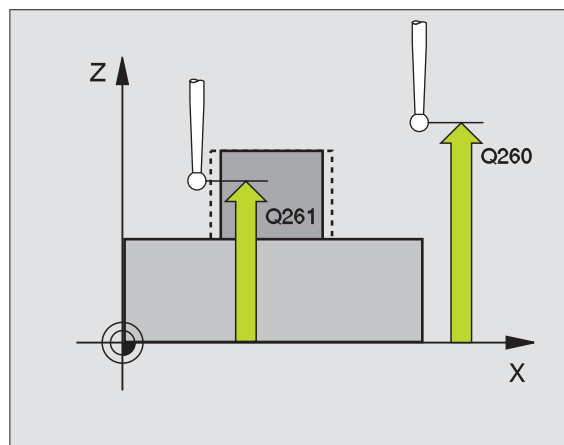
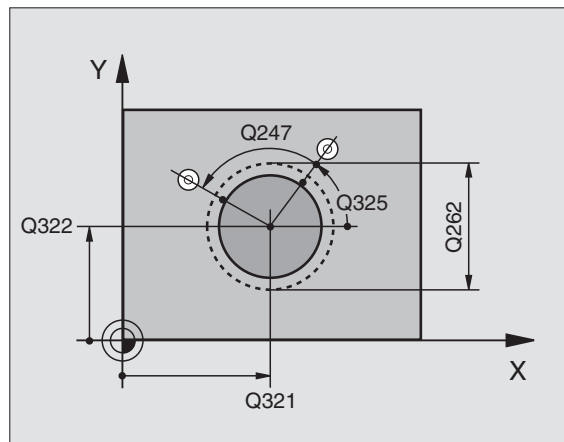


- ▶ **1. telje kese Q321 (absoluutne):** Tapi keskpunkt töötlustasandi peateljel
- ▶ **2. telje kese Q322 (absoluutne):** Tapi keskpunkt töötlustasandi kõrvaltjel. Kui programmeerida Q322 = 0, siis joondab TNC ava keskpunkti positiivsele Y-teljele, kui programmeerida Q322 ≠ 0, siis joondab TNC ava keskpunkti nimiasendisse
- ▶ **Nimiläbimõõt Q262:** Tapi ligikaudne läbimõõt. Sisestage pigem suurem väärtus
- ▶ **Algusnurk Q325 (absoluutne):** Nurk töötlustasandi peatelje ja esimese mõõtepunkti vahel
- ▶ **Nurga samm Q247 (inkrementaalne):** Nurk kahe mõõtepunkti vahel, nurga sammu märgi määrab pöörde suund (- = päripäeva), millega kontaktandur liigub järgmisse mõõtepunkti. Kaarte mõõtmiseks programmeeri nurga samm väiksemana kui 90°



Mida väiksema nurga sammu programmeerite, seda ebatäpsemalt arvutab TNC tugipunkti. Väikseim sisestusväärtus: 5°.

- ▶ **Mõõtekõrgus kontaktanduri teljel Q261 (absoluutne):** Mõõtepea keskmise koordinaat (= puutepunkt) kontaktanduri teljel, millel toimub mõõtmine
- ▶ **Ohutu vahemaa Q320 (inkrementaalne):** Täiendav vahemaa mõõtepunkti ja kontaktanduri mõõtepea vahel. Q320 toimib täiendavalt MP6140-le
- ▶ **Ohutu kõrgus Q260 (absoluutne):** Koordinaat kontaktanduri teljel, kus ei saa toimuda kokkupõrget kontaktanduri ja tooriku (hoidepea) vahel
- ▶ **Liikuge ohutule kõrgusele Q301:** Määrake, kuidas peab kontaktandur mõõtepunktide vahel liikuma:
0: peab liikuma mõõtepunktide vahel mõõtekõrgusele
1: peab liikuma mõõtepunktide vahel ohutule kõrgusele
- ▶ **Nullpunkti number tabelis Q305:** Sisestage number nullpunktitabelisse/eelseadetabelisse, kuhu TNC peab salvestama tapi keskmise koordinaadid. Kui sisestate Q305=0, seab TNC näidu automaatselt nii, et uus tugipunkt asub tapi keskel



- **Uus tugipunkt peateljel Q331 (absoluutne):** Koordinaat peateljel, millele TNC peab seadma määratud tapi keskme. Algseade = 0
- **Uus tugipunkt kõrvalteljel Q332 (absoluutne):** Koordinaat kõrvalteljel, millele TNC peab seadma määratud tapi keskme. Algseade = 0
- **Mõõteväärtuse ülekandmine (0,1) Q303:** Valige, kas määratud tugipunkt tuleb kanda nullpunktitabelisse või eelseadetabelisse:
 -1: Mitte kasutada! Kantakse TNC poolt sisse vanade programmide sisselugemisel (vt „Arvutatud tugipunkti salvestamine” lk 66)
 0: Kirjutage määratud tugipunkt aktiivsesse nullpunktitabelisse. Võrdlussüsteemiks on aktiivne tooriku koordinaatsüsteem
 1: Kirjutage määratud tugipunkt eelseadetabelisse. Võrdlussüsteemiks on seadme koordinaatsüsteem (REF-süsteem)
- **Mõõtmise KA-teljel Q381:** Määrake, kas TNC peab seadma tugipunkti ka kontaktanduri teljele:
 0: Ärge seadke tugipunkti kontaktanduri teljele
 1: Seadke tugipunkt kontaktanduri teljele
- **Mõõtmise KA-teljel: 1. telje koord. Q382 (absoluutne):** Mõõtepunkti koordinaat töötlustasandi peateljel, kuhu tuleb seada kontaktanduri teljel asuv tugipunkt. Toimib vaid siis, kui Q381 = 1
- **Mõõtmise KA-teljel: 2. telje koord. Q383 (absoluutne):** Mõõtepunkti koordinaat töötlustasandi kõrvalteljel, kuhu tuleb seada kontaktanduri teljel asuv tugipunkt. Toimib vaid siis, kui Q381 = 1
- **Mõõtmise KA-teljel: 3. telje koord. Q384 (absoluutne):** Mõõtepunkti koordinaat kontaktanduri teljel, kuhu tuleb seada kontaktanduri teljel asuv tugipunkt. Toimib vaid siis, kui Q381 = 1
- **Uus tugipunkt KA-teljel Q333 (absoluutne):** Koordinaat kontaktanduri teljel, kuhu TNC peab seadma tugipunkti. Algseade = 0

Näide: NC-laused

5 TCH PROBE 413 TUGIPUNKT RINGIST VÄLJAS	
Q321=+50 ;1. TELJE KESE	
Q322=+50 ;2. TELJE KESE	
Q323=60 ;1. KÜLJE PIKKUS	
Q324=20 ;2. KÜLJE PIKKUS	
Q261=-5 ;MÕÕTEKÕRGUS	
Q320=0 ;OHUTU KAUGUS	
Q260=+20 ;OHUTU KÕRGUS	
Q301=0 ;LIKUGE OHUTULE KÕRGUSELE	
Q305=15 ;NR. TABELIS	
Q331=+0 ;TUGIPUNKT	
Q332=+0 ;TUGIPUNKT	
Q303=+1 ;MÕÕTEVÄÄRTUSE ÜLEKANDMINE	
Q381=1 ;MÕÕTMINE KA-TELJEL	
Q382=+85 ;1. KO. KA-TELJELE	
Q383=+50 ;2. KO. KA-TELJELE	
Q384=+0 ;3. KO. KA-TELJELE	
Q333=+1 ;TUGIPUNKT	



TUGIPUNKT NURGAST VÄLJAS (kontaktanduri tsükkel 414, DIN/ISO: G414)

Kontaktanduri tsükkel 414 määrab kahe sirge lõikepunkti ja seab selle lõikepunkti tugipunktiks. Valikuliselt võib TNC kirjutada lõikepunkti ka nullpunkti- või eelseadetabelisse.

- 1 TNC positsioneerib kontaktanduri kiire ettenihkega (väärtus MP6150-st või MP6361-st) ja positsioneerimisloogika (vt „Kontaktanduri tsükli teostamine” lk 24) järgi esimesse mõõtepunkti **1** (vt. pilt paremal ülal). TNC nihutab seejuures kontaktanduri, vastupidiselt rakendatud nihkesuunale, ohutule kaugusele
- 2 Seejärel liigub kontaktandur määratud mõõtekõrgusele ja teostab anduri ettenihkega esimese mõõtmistoimingu (MP6120 või MP6360). TNC määrab mõõtmisvõime automaatselt sõltuvalt programmeeritud 3. mõõtepunktist



TNC mõõdab esimest sirget alati töötlastasandi kõrvalteltje suunal.

- 3 Seejärel liigub kontaktandur järgmisse mõõtepunkti **2** ja viib seal läbi teise mõõtmistoimingu
- 4 TNC positsioneerib kontaktanduri mõõtepunkti **3** ja seejärel mõõtepunkti **4** ning teostab seal kolmanda ja neljanda mõõtmistoimingu
- 5 Seejärel positsioneerib TNC kontaktanduri tagasi ohutule kõrgusele ja töötleb määratud tugipunkti sõltuvalt tsükliparameetritest Q303 ja Q305 (vt „Arvutatud tugipunkti salvestamine” lk 66) ning salvestab määratud nurga koordinaadid seejärel esitatud Q-parameetrites
- 6 Soovi korral määrab TNC seejärel eraldi mõõtmistoiminguga tugipunkti kontaktanduri teljel

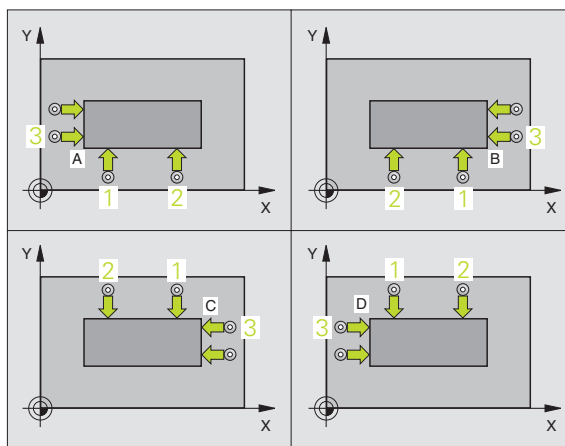
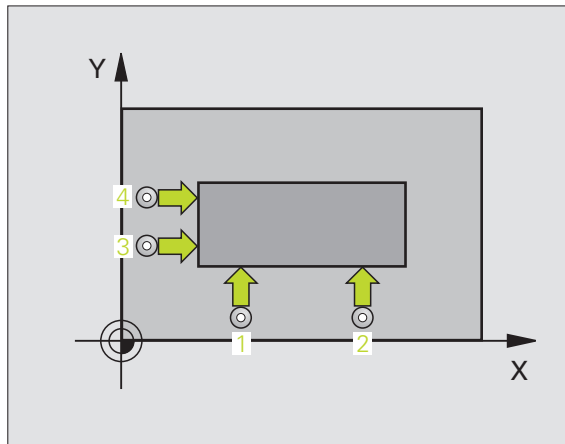
Parameetri number	Tähendus
Q151	Tegelik väärtus nurk peatelg
Q152	Tegelik väärtus nurk kõrvalteltg



Enne programmeerimist pöörake tähelepanu

Määrake mõõtepunktide **1** ja **3** asendi kaudu nurk, kuhu TNC seab tugipunkti (vt. pilt paremal keskel ja järgnev tabel).

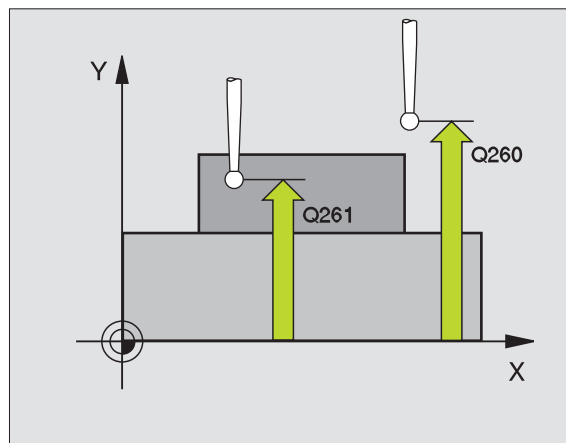
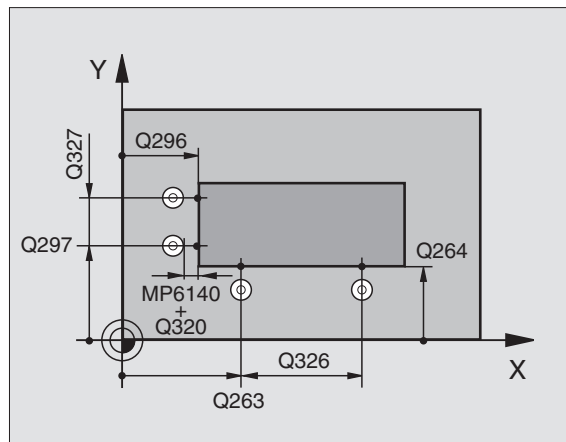
Enne tsükli defineerimist programmeerige kontaktanduri telje defineerimiseks tööriista kutsumine.



Nurk	Koordinaat X	Koordinaat Y
A	Punkt 1 suurem punktist 3	Punkt 1 väiksem punktist 3
B	Punkt 1 väiksem punktist 3	Punkt 1 väiksem punktist 3
C	Punkt 1 väiksem punktist 3	Punkt 1 suurem punktist 3
D	Punkt 1 suurem punktist 3	Punkt 1 suurem punktist 3



- ▶ **1. telje mõõtepunkt Q263 (absoluutne):** Esimese mõõtepunkti koordinaat töötlustasandi peateljel
- ▶ **2. telje mõõtepunkt Q264 (absoluutne):** Esimese mõõtepunkti koordinaat töötlustasandi kõrvaltjel
- ▶ **1. telje kaugus Q326 (inkrementaalne):** Kaugus esimese ja teise mõõtepunkti vahel töötlustasandi peateljel
- ▶ **1. telje mõõtepunkt Q296 (absoluutne):** Kolmanda mõõtepunkti koordinaat töötlustasandi peateljel
- ▶ **2. telje mõõtepunkt Q297 (absoluutne):** Kolmanda mõõtepunkti koordinaat töötlustasandi kõrvaltjel
- ▶ **2. telje kaugus Q327 (inkrementaalne):** Kaugus kolmanda ja neljanda mõõtepunkti vahel töötlustasandi kõrvaltjel
- ▶ **Mõõtekõrgus kontaktanduri teljel Q261 (absoluutne):** Mõõtepea keskmise koordinaat (= puutepunkt) kontaktanduri teljel, millel toimub mõõtmine
- ▶ **Ohutu vahemaa Q320 (inkrementaalne):** Täiendav vahemaa mõõtepunkti ja kontaktanduri mõõtepea vahel. Q320 toimib täiendavalt MP6140-le
- ▶ **Ohutu kõrgus Q260 (absoluutne):** Koordinaat kontaktanduri teljel, kus ei saa toimuda kokkupõrget kontaktanduri ja tooriku (hoidepea) vahel
- ▶ **Liikuge ohutule kõrgusele Q301:** Määrake, kuidas peab kontaktandur mõõtepunktide vahel liikuma:
0: peab liikuma mõõtepunktide vahel mõõtekõrgusele
1: peab liikuma mõõtepunktide vahel ohutule kõrgusele
- ▶ **Põhipööramise teostamine Q304:** Määrake, kas TNC peab kompenseerima tooriku viltuse asendi põhipööramise abil:
0: Põhipööramist ei toimu
1: Põhipööramise teostamine



- **Nullpunkti number tabelis Q305:** Sisestage number nullpunktitabelisse/eelseadetabelisse, kuhu TNC peab salvestama nurga koordinaadid. Kui sisestate Q305=0, seab TNC näidu automaatselt nii, et uus tugipunkt asub nurgas
- **Uus tugipunkt peateljel Q331 (absoluutne):** Koordinaat peateljel, millele TNC peab seadma määratud nurga. Algseade = 0
- **Uus tugipunkt kõrvaltjel Q332 (absoluutne):** Koordinaat kõrvaltjel, millele TNC peab seadma määratud nurga. Algseade = 0
- **Mõõteväärtuse ülekandmine (0,1) Q303:** Valige, kas määratud tugipunkt tuleb kanda nullpunktitabelisse või eelseadetabelisse:
 -1: Mitte kasutada! Kantakse TNC poolt sisse vanade programmide sisselugemisel (vt „Arvutatud tugipunkti salvestamine” lk 66)
 0: Kirjutage määratud tugipunkt aktiivsesse nullpunktitabelisse. Võrdlussüsteemiks on aktiivne tooriku koordinaatsüsteem
 1: Kirjutage määratud tugipunkt eelseadetabelisse. Võrdlussüsteemiks on seadme koordinaatsüsteem (REF-süsteem)
- **Mõõtmine KA-teljel Q381:** Määrake, kas TNC peab seadma tugipunkti ka kontaktanduri teljele:
 0: Ärge seadke tugipunkti kontaktanduri teljele
 1: Seadke tugipunkt kontaktanduri teljele
- **Mõõtmine KA-teljel: 1. telje koord. Q382 (absoluutne):** Mõõtepunkti koordinaat töötlustasandi peateljel, kuhu tuleb seada kontaktanduri teljel asuv tugipunkt. Toimib vaid siis, kui Q381 = 1
- **Mõõtmine KA-teljel: 2. telje koord. Q383 (absoluutne):** Mõõtepunkti koordinaat töötlustasandi kõrvaltjel, kuhu tuleb seada kontaktanduri teljel asuv tugipunkt. Toimib vaid siis, kui Q381 = 1
- **Mõõtmine KA-teljel: 3. telje koord. Q384 (absoluutne):** Mõõtepunkti koordinaat kontaktanduri teljel, kuhu tuleb seada kontaktanduri teljel asuv tugipunkt. Toimib vaid siis, kui Q381 = 1
- **Uus tugipunkt KA-teljel Q333 (absoluutne):** Koordinaat kontaktanduri teljel, kuhu TNC peab seadma tugipunkti. Algseade = 0

Näide: NC-laused

5 TCH PROBE 414 TUGIPUNKT NURGA SEES	
Q263=+37	;1. TELJE 1. PUNKT
Q264=+7	;2. TELJE 1. PUNKT
Q326=50	;1. TELJE KAUGUS
Q296=+95	;1. TELJE 3. PUNKT
Q297=+25	;2. TELJE 3. PUNKT
Q327=45	;2. TELJE KAUGUS
Q261=-5	;MÕÕTEKÕRGUS
Q320=0	;OHUTU KAUGUS
Q260=+20	;OHUTU KÕRGUS
Q301=0	;LIIKUGE OHUTULE KÕRGUSELE
Q304=0	;PÕHIPÕÖRAMINE
Q305=7	;NR. TABELIS
Q331=+0	;TUGIPUNKT
Q332=+0	;TUGIPUNKT
Q303=+1	;MÕÕTEVÄÄRTUSE ÜLEKANDMINE
Q381=1	;MÕÕTMINE KA-TELJEL
Q382=+85	;1. KO. KA-TELJELE
Q383=+50	;2. KO. KA-TELJELE
Q384=+0	;3. KO. KA-TELJELE
Q333=+1	;TUGIPUNKT



TUGIPUNKT NURGA SEES (kontaktanduri tsükkel 415, DIN/ISO: G415)

Kontaktanduri tsükkel 415 määrab kahe sirge lõikepunkti ja seab selle lõikepunkti tugipunktiks. Valikuliselt võib TNC kirjutada lõikepunkti ka nullpunkti- või eelseadetabelisse.

- 1 TNC positsioneerib kontaktanduri kiire ettenihkega (väärtus MP6150-st või MP6361-st) ja positsioneerimisloogika (vt „Kontaktanduri tsüklite teostamine” lk 24) järgi esimesse mõõtepunkti **1** (vt pilt paremal ülal), mis defineeritakse tsükli. TNC nihutab seejuures kontaktanduri, vastupidiselt rakendatud nihkesuunale, ohutule kaugusele
- 2 Seejärel liigub kontaktandur määratud mõõtekõrgusele ja teostab anduri ettenihkega esimese mõõtmistoimingu (MP6120 või MP6360). Mõõtmis-suund tuleneb nurga numbrist



TNC mõõdab esimest sirget alati töötlustasandi kõrvaltelje suunal.

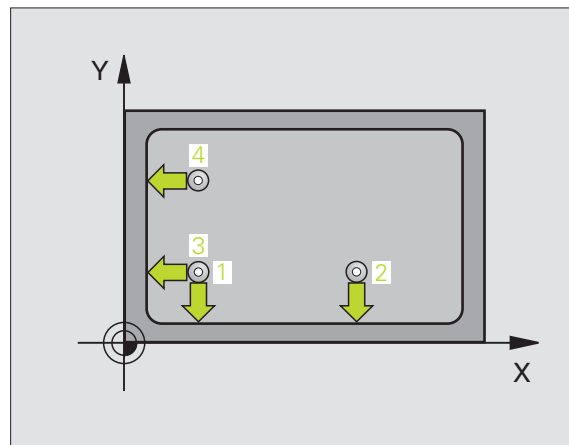
- 3 Seejärel liigub kontaktandur järgmisse mõõtepunkti **2** ja viib seal läbi teise mõõtmistoimingu
- 4 TNC positsioneerib kontaktanduri mõõtepunkti **3** ja seejärel mõõtepunkti **4** ning teostab seal kolmanda ja neljanda mõõtmistoimingu
- 5 Seejärel positsioneerib TNC kontaktanduri tagasi ohutule kõrgusele ja töötleb määratud tugipunkti sõltuvalt tsükliparameetritest Q303 ja Q305 (vt „Arvutatud tugipunkti salvestamine” lk 66) ning salvestab määratud nurga koordinaadid seejärel esitatud Q-parameetrites
- 6 Soovi korral määrab TNC seejärel eraldi mõõtmistoiminguga tugipunkti kontaktanduri teljel

Parameetri number	Tähendus
Q151	Tegelik väärtus nurk peatelg
Q152	Tegelik väärtus nurk kõrvaltelg

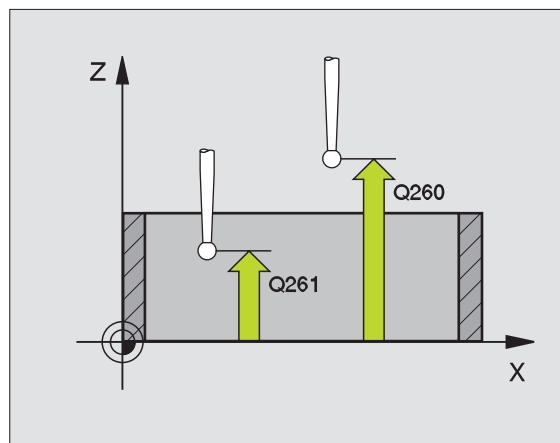
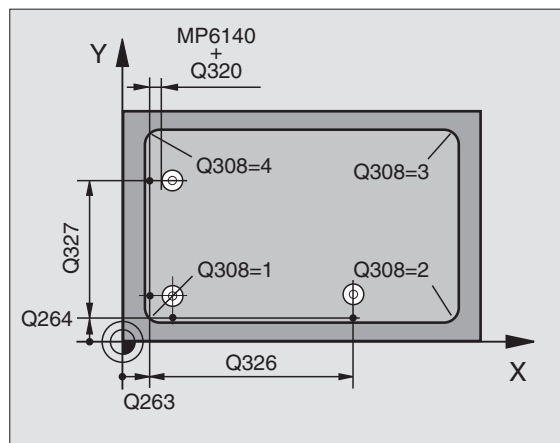


Enne programmeerimist pöörake tähelepanu

Enne tsükli defineerimist programmeerige kontaktanduri telje defineerimiseks tööriista kutsumine.



- ▶ **1. telje mõõtepunkt Q263 (absoluutne):** Esimese mõõtepunkti koordinaat töötlustasandi peateljel
- ▶ **2. telje mõõtepunkt Q264 (absoluutne):** Esimese mõõtepunkti koordinaat töötlustasandi kõrvalteltel
- ▶ **1. telje kaugus Q326 (inkrementaalne):** Kaugus esimese ja teise mõõtepunkti vahel töötlustasandi peateljel
- ▶ **2. telje kaugus Q327 (inkrementaalne):** Kaugus kolmanda ja neljanda mõõtepunkti vahel töötlustasandi kõrvalteltel
- ▶ **Nurk Q308:** Nurga number, kuhu TNC peab seadma tugipunkti
- ▶ **Mõõtekõrgus kontaktanduri teljel Q261 (absoluutne):** Mõõtepea keskme koordinaat (= puutepunkt) kontaktanduri teljel, millel toimub mõõtmine
- ▶ **Ohutu vahemaa Q320 (inkrementaalne):** Täiendav vahemaa mõõtepunkti ja kontaktanduri mõõtepea vahel. Q320 toimib täiendavalt MP6140-le
- ▶ **Ohutu kõrgus Q260 (absoluutne):** Koordinaat kontaktanduri teljel, kus ei saa toimuda kokkupõrget kontaktanduri ja tooriku (hoidepea) vahel
- ▶ **Liikuge ohutule kõrgusele Q301:** Määrake, kuidas peab kontaktandur mõõtepunktide vahel liikuma:
0: peab liikuma mõõtepunktide vahel mõõtekõrgusele
1: peab liikuma mõõtepunktide vahel ohutule kõrgusele
- ▶ **Põhipööramise teostamine Q304:** Määrake, kas TNC peab kompenseerima tooriku viltuse asendi põhipööramise abil:
0: Põhipööramist ei toimu
1: Põhipööramise teostamine



- ▶ **Nullpunkti number tabelis Q305:** Sisestage number nullpunktitabelisse/eelseadetabelisse, kuhu TNC peab salvestama nurga koordinaadid. Kui sisestate Q305=0, seab TNC näidu automaatselt nii, et uus tugipunkt asub nurgas
- ▶ **Uus tugipunkt peateljel Q331 (absoluutne):** Koordinaat peateljel, millele TNC peab seadma määratud nurga. Algseade = 0
- ▶ **Uus tugipunkt kõrvalteljel Q332 (absoluutne):** Koordinaat kõrvalteljel, millele TNC peab seadma määratud nurga. Algseade = 0
- ▶ **Mõõteväärtuse ülekandmine (0,1) Q303:** Valige, kas määratud tugipunkt tuleb kanda nullpunktitabelisse või eelseadetabelisse:
 -1: Mitte kasutada! Kantakse TNC poolt sisse vanade programmide sisselugemisel (vt „Arvutatud tugipunkti salvestamine” lk 66)
 0: Kirjutage määratud tugipunkt aktiivsesse nullpunktitabelisse. Võrdlussüsteemiks on aktiivne tooriku koordinaatsüsteem
 1: Kirjutage määratud tugipunkt eelseadetabelisse. Võrdlussüsteemiks on seadme koordinaatsüsteem (REF-süsteem)
- ▶ **Mõõtmine KA-teljel Q381:** Määrake, kas TNC peab seadma tugipunkti ka kontaktanduri teljele:
 0: Ärge seadke tugipunkti kontaktanduri teljele
 1: Seadke tugipunkt kontaktanduri teljele
- ▶ **Mõõtmine KA-teljel: 1. telje koord. Q382 (absoluutne):** Mõõtepunkti koordinaat töötlustasandi peateljel, kuhu tuleb seada kontaktanduri teljel asuv tugipunkt. Toimib vaid siis, kui Q381 = 1
- ▶ **Mõõtmine KA-teljel: 2. telje koord. Q383 (absoluutne):** Mõõtepunkti koordinaat töötlustasandi kõrvalteljel, kuhu tuleb seada kontaktanduri teljel asuv tugipunkt. Toimib vaid siis, kui Q381 = 1
- ▶ **Mõõtmine KA-teljel: 3. telje koord. Q384 (absoluutne):** Mõõtepunkti koordinaat kontaktanduri teljel, kuhu tuleb seada kontaktanduri teljel asuv tugipunkt. Toimib vaid siis, kui Q381 = 1
- ▶ **Uus tugipunkt KA-teljel Q333 (absoluutne):** Koordinaat kontaktanduri teljel, kuhu TNC peab seadma tugipunkti. Algseade = 0

Näide: NC-laused

5 TCH PROBE 415 TUGIPUNKT NURGAST VÄLJAS	
Q263=+37	;1. TELJE 1. PUNKT
Q264=+7	;2. TELJE 1. PUNKT
Q326=50	;1. TELJE KAUGUS
Q296=+95	;1. TELJE 3. PUNKT
Q297=+25	;2. TELJE 3. PUNKT
Q327=45	;2. TELJE KAUGUS
Q261=-5	;MÕÕTEKÕRGUS
Q320=0	;OHUTU KAUGUS
Q260=+20	;OHUTU KÕRGUS
Q301=0	;LIIKUGE OHUTULE KÕRGUSELE
Q304=0	;PÕHIPÕÕRAMINE
Q305=7	;NR. TABELIS
Q331=+0	;TUGIPUNKT
Q332=+0	;TUGIPUNKT
Q303=+1	;MÕÕTEVÄÄRTUSE ÜLEKANDMINE
Q381=1	;MÕÕTMINE KA-TELJEL
Q382=+85	;1. KO. KA-TELJELE
Q383=+50	;2. KO. KA-TELJELE
Q384=+0	;3. KO. KA-TELJELE
Q333=+1	;TUGIPUNKT

TUGIPUNKT AVADERINGI KESKEL (kontaktanduri tsükkel 416, DIN/ISO: G416)

Kontaktanduri tsükkel 416 arvutab kolme ava mõõtmise abil avaderingi keskpunkti ja seab selle keskpunkti tugipunktiks. Valikuliselt võib TNC kirjutada keskpunkti ka nullpunkti- või eelseadetabelisse.

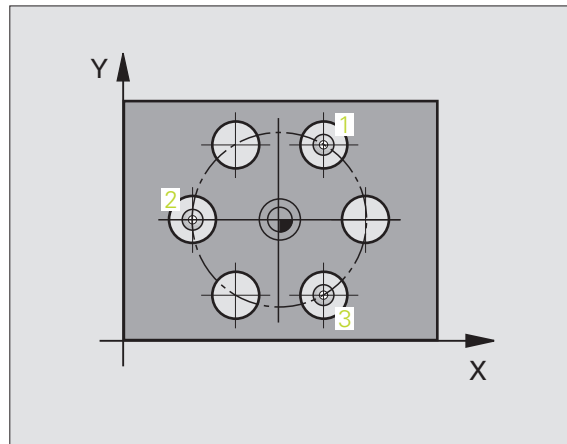
- 1 TNC positsioneerib kontaktanduri kiire ettenihkega (väärtus MP6150-st või MP6361-st) ja positsioneerimisloogika (vt „Kontaktanduri tsükli teostamine” lk 24) järgi keskpunkti, mis on sisestatud esimesele avale **1**
- 2 Seejärel liigub kontaktandur sisestatud mõõtekõrgusele ja määrab nelja mõõtmistoiminguga esimese ava keskpunkti
- 3 Seejärel liigub kontaktandur tagasi ohutule kõrgusele ja positsioneerib keskpunkti, mis on sisestatud teisele avale **2**
- 4 TNC liigutab kontaktanduri sisestatud mõõtekõrgusele ja määrab nelja mõõtmistoiminguga teise ava keskpunkti
- 5 Seejärel liigub kontaktandur tagasi ohutule kõrgusele ja positsioneerib keskpunkti, mis on sisestatud kolmandale avale **3**
- 6 TNC liigutab kontaktanduri sisestatud mõõtekõrgusele ja määrab nelja mõõtmistoiminguga kolmanda ava keskpunkti
- 7 Seejärel positsioneerib TNC kontaktanduri tagasi ohutule kõrgusele ja töötleb määratud tugipunkti sõltuvalt tsükliparameetritest Q303 ja Q305 (vt „Arvutatud tugipunkti salvestamine” lk 66) ning salvestab tegelikud väärtused seejärel esitatud Q-parameetrites
- 8 Soovi korral määrab TNC seejärel eraldi mõõtmistoiminguga tugipunkti kontaktanduri teljel

Parameetri number	Tähendus
Q151	Peatelje keskme tegelik väärtus
Q152	Kõrvalteltje keskme tegelik väärtus
Q153	Avaderingi läbimõõdu tegelik väärtus



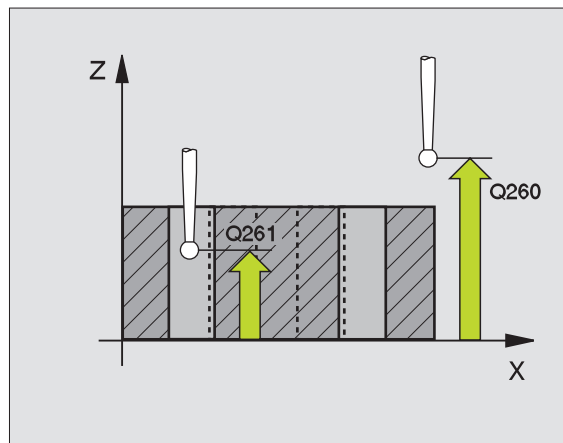
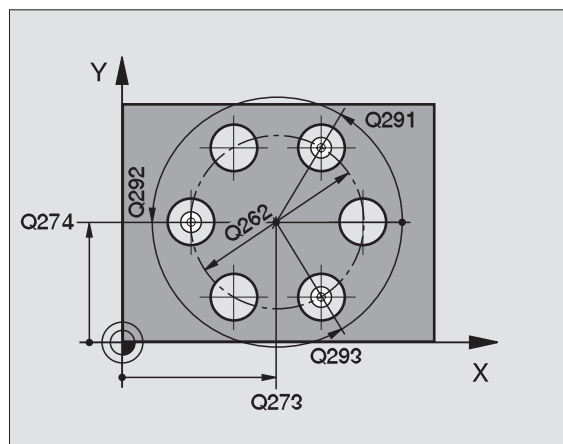
Enne programmeerimist pöörake tähelepanu

Enne tsükli defineerimist programmeerige kontaktanduri telje defineerimiseks tööriista kutsumine.





- ▶ **1. telje kese Q273 (absoluutne):** Avaderingi kese (nimiväärtus) töötlustasandi peateljel
- ▶ **2. telje kese Q274 (absoluutne):** Avaderingi kese (nimiväärtus) töötlustasandi kõrvaltjel
- ▶ **Nimiläbimõõt Q262:** Sisestage ligikaudne avaderingi läbimõõt. Mida väiksem on ava läbimõõt, seda täpsem nimiläbimõõt tuleb sisestada
- ▶ **1. ava nurk Q291 (absoluutne):** Esimese ava keskpunkti polaarkoordinaatide nurk töötlustasandil
- ▶ **2. ava nurk Q292 (absoluutne):** Teise ava keskpunkti polaarkoordinaatide nurk töötlustasandil
- ▶ **3. ava nurk Q293 (absoluutne):** Kolmanda ava keskpunkti polaarkoordinaatide nurk töötlustasandil
- ▶ **Mõõtekõrgus kontaktanduri teljel Q261 (absoluutne):** Mõõtepea keskme koordinaat (= puutepunkt) kontaktanduri teljel, millel toimub mõõtmine
- ▶ **Ohutu kõrgus Q260 (absoluutne):** Koordinaat kontaktanduri teljel, kus ei saa toimuda kokkupõrget kontaktanduri ja tooriku (hoidepea) vahel
- ▶ **Nullpunkti number tabelis Q305:** Sisestage number nullpunktitabelisse/eelseadetabelisse, kuhu TNC peab salvestama avaderingi keskme koordinaadid. Kui sisestate Q305=0, seab TNC näidu automaatselt nii, et uus tugipunkt asub avaderingi keskel
- ▶ **Uus tugipunkt peateljel Q331 (absoluutne):** Koordinaat peateljel, kuhu TNC peab seadma määratud avaderingi keskme.
Algseade = 0
- ▶ **Uus tugipunkt kõrvaltjel Q332 (absoluutne):** Koordinaat kõrvaltjel, kuhu TNC peab seadma määratud avaderingi keskme.
Algseade = 0



- ▶ **Mõõteväärtuse ülekandmine (0,1) Q303:** Valige, kas määratud tugipunkt tuleb kanda nullpunktitabelisse või eelseadetabelisse:
-1: Mitte kasutada! Kantakse TNC poolt sisse vanade programmide sisselugemisel (vt „Arvutatud tugipunkti salvestamine” lk 66)
0: Kirjutage määratud tugipunkt aktiivsesse nullpunktitabelisse. Võrdlussüsteemiks on aktiivne tooriku koordinaatsüsteem
1: Kirjutage määratud tugipunkt eelseadetabelisse. Võrdlussüsteemiks on seadme koordinaatsüsteem (REF-süsteem)
- ▶ **Mõõtmine KA-teljel Q381:** Määrake, kas TNC peab seadma tugipunkti ka kontaktanduri teljele:
0: Ärge seadke tugipunkti kontaktanduri teljele
1: Seadke tugipunkt kontaktanduri teljele
- ▶ **Mõõtmine KA-teljel: 1. telje koord.** Q382 (absoluutne):
Mõõtepunkti koordinaat töötlustasandi peateljel, kuhu tuleb seada kontaktanduri teljel asuv tugipunkt.
Toimib vaid siis, kui Q381 = 1
- ▶ **Mõõtmine KA-teljel: 2. telje koord.** Q383 (absoluutne):
Mõõtepunkti koordinaat töötlustasandi kõrvaltjel, kuhu tuleb seada kontaktanduri teljel asuv tugipunkt.
Toimib vaid siis, kui Q381 = 1
- ▶ **Mõõtmine KA-teljel: 3. telje koord.** Q384 (absoluutne):
Mõõtepunkti koordinaat kontaktanduri teljel, kuhu tuleb seada kontaktanduri teljel asuv tugipunkt.
Toimib vaid siis, kui Q381 = 1
- ▶ **Uus tugipunkt KA-teljel Q333 (absoluutne):**
Koordinaat kontaktanduri teljel, kuhu TNC peab seadma tugipunkti. Algseade = 0

Näide: NC-laused

5 TCH PROBE 416 TUGIPUNKT AVADERINGI KESKEL	
Q273=+50	;1. TELJE KESE
Q274=+50	;2. TELJE KESE
Q262=90	;NIMILÄBIMÕÖT
Q291=+34	;1. AVA NURKKOORDINAAT
Q292=+70	;2. AVA NURKKOORDINAAT
Q293=+210	;3. AVA NURK
Q261=-5	;MÕÕTEKÕRGUS
Q260=+20	;OHUTU KÕRGUS
Q305=12	;NR. TABELIS
Q331=+0	;TUGIPUNKT
Q332=+0	;TUGIPUNKT
Q303=+1	;MÕÕTEVÄÄRTUSE ÜLEKANDMINE
Q381=1	;MÕÕTMINE KA-TELJEL
Q382=+85	;1. KO. KA-TELJELE
Q383=+50	;2. KO. KA-TELJELE
Q384=+0	;3. KO. KA-TELJELE
Q333=+1	;TUGIPUNKT



TUGIPUNKT KONTAKTANDURI TELJEL (kontaktanduri tsükkel 417, DIN/ISO: G417)

Kontaktanduri tsükkel 417 mõõdab suvalise koordinaadi kontaktanduri teljel ja seab selle koordinaadi tugipunktiks. Valikuliselt võib TNC kirjutada mõõdetud koordinaadi ka nullpunkti- või eelseadetabelisse.

- 1 TNC positsioneerib kontaktanduri kiire ettenihkega (väärtus MP6150-st või MP6361-st) ja positsioneerimisloogika (vt „Kontaktanduri tsüklite teostamine” lk 24) järgi programmeeritud mõõtmispunkti 1. TNC nihutab seejuures kontaktanduri ohutule kaugusele kontaktanduri positiivse telje suunas
- 2 Seejärel liigub kontaktandur kontaktanduri teljel antud mõõtepunkti 1 koordinaati ja määrab lihtmõõtmise abil tegeliku asendi
- 3 Seejärel positsioneerib TNC kontaktanduri tagasi ohutule kõrgusele ja töötleb määratud tugipunkti sõltuvalt tsükliparameetritest Q303 ja Q305 (vt „Arvutatud tugipunkti salvestamine” lk 66) ning salvestab tegeliku väärtuse seejärel esitatud Q-parameetris

Parameetri number	Tähendus
Q160	Mõõdetud punkti tegelik väärtus

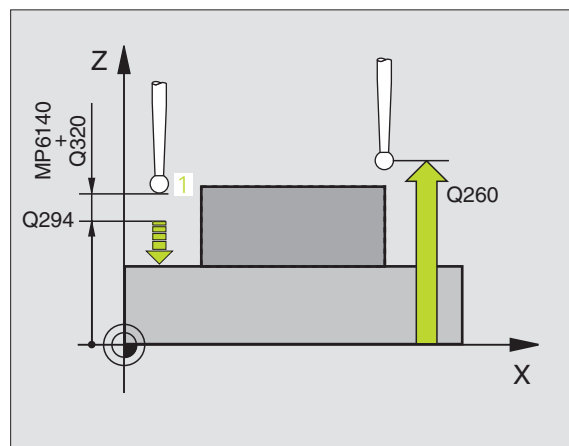
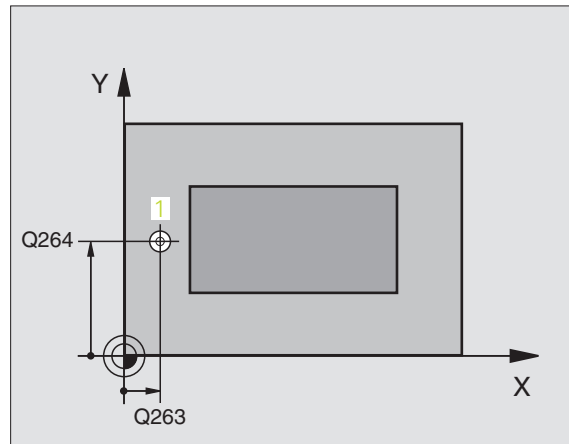


Enne programmeerimist pöörake tähelepanu

Enne tsükli defineerimist programmeerige kontaktanduri telje defineerimiseks tööriista kutsumine. TNC seab nüüd sellele teljele tugipunkti.



- **1. telje mõõtepunkt Q263 (absoluutne):** Esimese mõõtepunkti koordinaat töötlustasandi peateljel
- **2. telje mõõtepunkt Q264 (absoluutne):** Esimese mõõtepunkti koordinaat töötlustasandi kõrvalteljel
- **3. telje mõõtepunkt Q294 (absoluutne):** Esimese mõõtepunkti koordinaat kontaktanduri teljel
- **Ohutu vahemaa Q320 (inkrementaalne):** Täiendav vahemaa mõõtepunkti ja kontaktanduri mõõtepea vahel. Q320 toimib täiendavalt MP6140-le
- **Ohutu kõrgus Q260 (absoluutne):** Koordinaat kontaktanduri teljel, kus ei saa toimuda kokkupõrget kontaktanduri ja tooriku (hoidepea) vahel



- **Nullpunkti number tabelis Q305:** Sisestage number nullpunktitabelisse/eelseadetabelisse, kuhu TNC peab koordinaadi salvestama. Kui sisestate Q305=0, seab TNC näidu automaatselt nii, et uus tugipunkt asub mõõdetud pinnal
- **Uus tugipunkt KA-teljel Q333 (absoluutne):** Koordinaat kontaktanduri teljel, kuhu TNC peab seadma tugipunkti. Algseade = 0
- **Mõõteväärtuse ülekandmine (0,1) Q303:** Valige, kas määratud tugipunkt tuleb kanda nullpunktitabelisse või eelseadetabelisse:
-1: Mitte kasutada! Kantakse TNC poolt sisse vanade programmide sisselugemisel (vt „Arvutatud tugipunkti salvestamine” lk 66)
0: Kirjutage määratud tugipunkt aktiivsesse nullpunktitabelisse. Võrdlussüsteemiks on aktiivne tooriku koordinaatsüsteem
1: Kirjutage määratud tugipunkt eelseadetabelisse. Võrdlussüsteemiks on seadme koordinaatsüsteem (REF-süsteem)

Näide: NC-laused

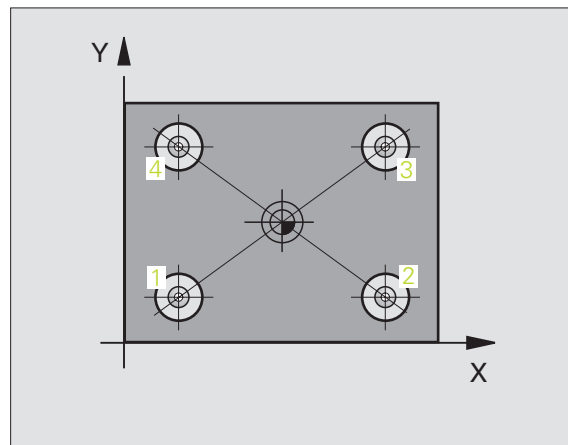
5 TCH PROBE 417 TUGIPUNKT KA-TELJEL
Q263=+25 ;1. TELJE 1. PUNKT
Q264=+25 ;1. TELJE 2. PUNKT
Q294=+25 ;1. TELJE 3. PUNKT
Q320=0 ;OHUTU KAUGUS
Q260=+50 ;OHUTU KÕRGUS
Q305=0 ;NR. TABELIS
Q333=+0 ;TUGIPUNKT
Q303=+1 ;MÕÕTEVÄÄRTUSE ÜLEKANDMINE



TUGIPUNKT 4 AVA KESKEL (kontaktanduri tsükkel 418, DIN/ISO: G418)

Kontaktanduri tsükkel 418 arvutab vastavate avade keskpunktide ühendusjoonte lõikepunkti ja seab selle lõikepunkti tugipunktiks. Valikuliselt võib TNC kirjutada lõikepunkti ka nullpunkti- või eelseadetabelisse.

- 1 TNC positsioneerib kontaktanduri kiire ettenihkega (väärtus MP6150-st või MP6361-st) ja positsioneerimisloogika järgi esimese ava keskmesse (vt „Kontaktanduri tsüklite teostamine” lk 24) **1** (vt „Kontaktanduri tsüklite teostamine” lk 24)
- 2 Seejärel liigub kontaktandur sisestatud mõõtekõrgusele ja määrab nelja mõõtmistoiminguga esimese ava keskpunkti
- 3 Seejärel liigub kontaktandur tagasi ohutule kõrgusele ja positsioneerib keskpunkti, mis on sisestatud teisele avale **2**
- 4 TNC liigutab kontaktanduri sisestatud mõõtekõrgusele ja määrab nelja mõõtmistoiminguga teise ava keskpunkti
- 5 TNC kordab toimingut 3 ja 4 avades **3** ja **4**
- 6 Seejärel positsioneerib TNC kontaktanduri tagasi ohutule kõrgusele ja töötleb määratud tugipunkti sõltuvalt tsükliparameetritest Q303 ja Q305 (vt „Arvutatud tugipunkti salvestamine” lk 66). TNC arvutab tugipunkti kui avade **1/3** ja **2/4** keskpunktide ühendusjoonte lõikepunkti ja salvestab tegelikud väärtused järgnevalt esitatud Q-parameetrites
- 7 Soovi korral määrab TNC seejärel eraldi mõõtmistoiminguga tugipunkti kontaktanduri teljel



Parameetri number	Tähendus
Q151	Peatelje lõikepunkti tegelik väärtus
Q152	Kõrvaltjelje lõikepunkti tegelik väärtus

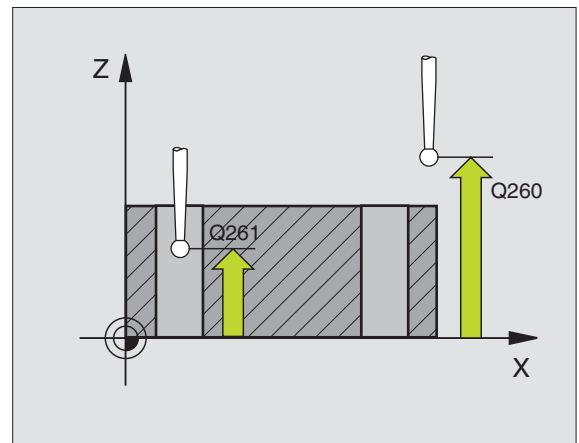
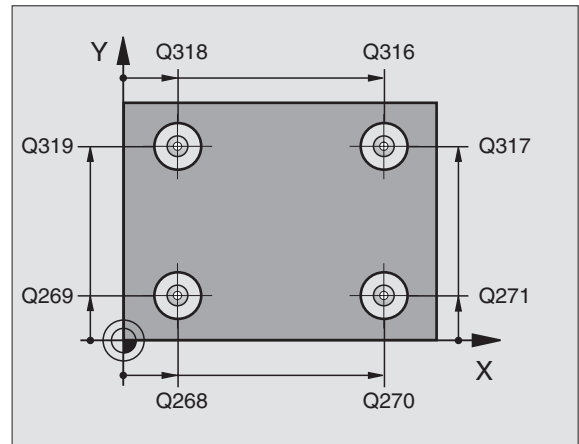


Enne programmeerimist pöörake tähelepanu

Enne tsükli defineerimist programmeerige kontaktanduri telje defineerimiseks tööriista kutsumine.



- ▶ **1. telje 1 kese Q268 (absoluutne):** 1. ava keskpunkt töötlustasandi peateljel
- ▶ **1. telje 2 kese Q269 (absoluutne):** 1. ava keskpunkt töötlustasandi kõrvaltjel
- ▶ **2. telje 1 kese Q270 (absoluutne):** 2. ava keskpunkt töötlustasandi peateljel
- ▶ **2. telje 2 kese Q271 (absoluutne):** 2. ava keskpunkt töötlustasandi kõrvaltjel
- ▶ **3. telje 1 kese Q316 (absoluutne):** 3. ava keskpunkt töötlustasandi peateljel
- ▶ **3. telje 2 kese Q317 (absoluutne):** 3. ava keskpunkt töötlustasandi kõrvaltjel
- ▶ **4. telje 1 kese Q318 (absoluutne):** 4. ava keskpunkt töötlustasandi peateljel
- ▶ **4. telje 2 kese Q319 (absoluutne):** 4. ava keskpunkt töötlustasandi kõrvaltjel
- ▶ **Mõõtekõrgus kontaktanduri teljel Q261 (absoluutne):** Mõõtepea keskme koordinaat (= puutepunkt) kontaktanduri teljel, millel toimub mõõtmine
- ▶ **Ohutu kõrgus Q260 (absoluutne):** Koordinaat kontaktanduri teljel, kus ei saa toimuda kokkupõrget kontaktanduri ja tooriku (hoidepea) vahel



- ▶ **Nullpunkti number tabelis Q305:** Sisestage number nullpunktitabelisse/eelseadetabelisse, kuhu TNC peab salvestama ühendusjoonte lõikepunkti koordinaadid. Kui sisestate Q305=0, seab TNC näidu automaatselt nii, et uus tugipunkt asub ühendusjoonte lõikepunktis
- ▶ **Uus tugipunkt peateljel Q331 (absoluutne):** Koordinaat peateljel, kuhu TNC peab seadma ühendusjoonte määratud lõikepunkti. Algseade = 0
- ▶ **Uus tugipunkt kõrvalteljel Q332 (absoluutne):** Koordinaat kõrvalteljel, kuhu TNC peab seadma määratud ühendusjoonte lõikepunkti. Algseade = 0
- ▶ **Mõõteväärtuse ülekandmine (0,1) Q303:** Valige, kas määratud tugipunkt tuleb kanda nullpunktitabelisse või eelseadetabelisse:
 -1: Mitte kasutada! Kantakse TNC poolt sisse vanade programmide sisselugemisel (vt „Arvutatud tugipunkti salvestamine” lk 66)
 0: Kirjutage määratud tugipunkt aktiivsesse nullpunktitabelisse. Võrdlussüsteemiks on aktiivne tooriku koordinaatsüsteem
 1: Kirjutage määratud tugipunkt eelseadetabelisse. Võrdlussüsteemiks on seadme koordinaatsüsteem (REF-süsteem)
- ▶ **Mõõtmise KA-teljel Q381:** Määrake, kas TNC peab seadma tugipunkti ka kontaktanduri teljele:
 0: Ärge seadke tugipunkti kontaktanduri teljele
 1: Seadke tugipunkt kontaktanduri teljele
- ▶ **Mõõtmise KA-teljel: 1. telje koord. Q382 (absoluutne):** Mõõtepunkti koordinaat töötlustasandi peateljel, kuhu tuleb seada kontaktanduri teljel asuv tugipunkt. Toimib vaid siis, kui Q381 = 1
- ▶ **Mõõtmise KA-teljel: 2. telje koord. Q383 (absoluutne):** Mõõtepunkti koordinaat töötlustasandi kõrvalteljel, kuhu tuleb seada kontaktanduri teljel asuv tugipunkt. Toimib vaid siis, kui Q381 = 1
- ▶ **Mõõtmise KA-teljel: 3. telje koord. Q384 (absoluutne):** Mõõtepunkti koordinaat kontaktanduri teljel, kuhu tuleb seada kontaktanduri teljel asuv tugipunkt. Toimib vaid siis, kui Q381 = 1
- ▶ **Uus tugipunkt KA-teljel Q333 (absoluutne):** Koordinaat kontaktanduri teljel, kuhu TNC peab seadma tugipunkti. Algseade = 0

Näide: NC-laused

5 TCH PROBE 418 TUGIPUNKT 4 AVA ABIL
Q268=+20 ;1. TELJE 1. KESE
Q269=+25 ;1. KESE 2. TELG
Q270=+150;2. KESE 1. TELG
Q271=+25 ;2. KESE 2. TELG
Q316=+150;3. KESE 1. TELG
Q317=+85 ;3. KESE 2. TELG
Q318=+22 ;4. KESE 1. TELG
Q319=+80 ;4. KESE 2. TELG
Q261=-5 ;MÕÕTEKÕRGUS
Q260=+10 ;OHUTU KÕRGUS
Q305=12 ;NR. TABELIS
Q331=+0 ;TUGIPUNKT
Q332=+0 ;TUGIPUNKT
Q303=+1 ;MÕÕTEVÄÄRTUSE ÜLEKANDMINE
Q381=1 ;MÕÕTMINE KA-TELJEL
Q382=+85 ;1. KO. KA-TELJELE
Q383=+50 ;2. KO. KA-TELJELE
Q384=+0 ;3. KO. KA-TELJELE
Q333=+0 ;TUGIPUNKT

TUGIPUNKT ÜHEL TELJEL (kontaktanduri tsükkel 419, DIN/ISO: G419)

Kontaktanduri tsükkel 419 mõõdab suvalise koordinaadi valitaval teljel ja seab selle koordinaadi tugipunktiks. Valikuliselt võib TNC kirjutada mõõdetud koordinaadi ka nullpunkti- või eelseadetabelisse.

- 1 TNC positsioneerib kontaktanduri kiire ettenihkega (väärtus MP6150-st või MP6361-st) ja positsioneerimisloogika (vt „Kontaktanduri tsükli teostamine” lk 24) järgi programmeeritud mõõtmispunkti 1. TNC nihutab seejuures kontaktanduri, vastupidiselt programmeeritud mõõtmis-suunale, ohutule kaugusele
- 2 Seejärel liigub kontaktandur sisestatud mõõtekõrgusele ja määrab lihtmõõtmise abil tegeliku asendi
- 3 Seejärel positsioneerib TNC kontaktanduri tagasi ohutule kõrgusele ja töötleb määratud tugipunkti sõltuvalt tsükliparameetritest Q303 ja Q305 (vt „Arvutatud tugipunkti salvestamine” lk 66)

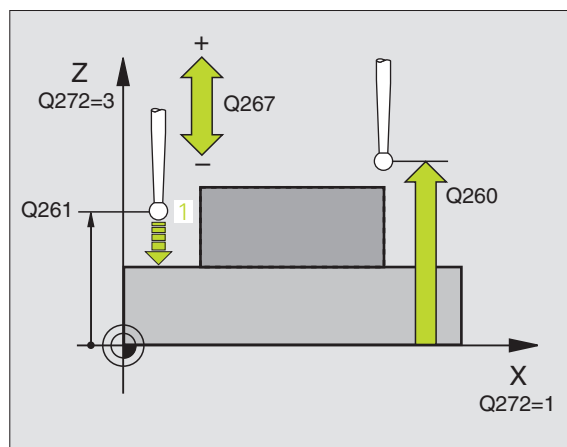
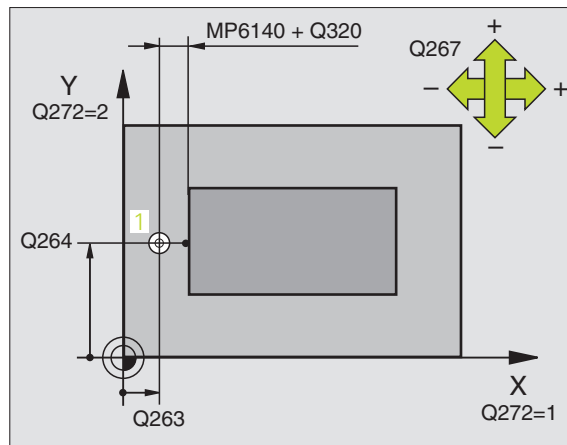


Enne programmeerimist pöörake tähelepanu

Enne tsükli defineerimist programmeerige kontaktanduri telje defineerimiseks tööriista kutsumine.



- **1. telje mõõtepunkt Q263 (absoluutne):** Esimese mõõtepunkti koordinaat töötlustasandi peateljel
- **2. telje mõõtepunkt Q264 (absoluutne):** Esimese mõõtepunkti koordinaat töötlustasandi kõrvaltjel
- **Mõõtekõrgus kontaktanduri teljel Q261 (absoluutne):** Mõõtepea keskmise koordinaat (= puutepunkt) kontaktanduri teljel, millel toimub mõõtmine
- **Ohutu vahemaa Q320 (inkrementaalne):** Täiendav vahemaa mõõtepunkti ja kontaktanduri mõõtepea vahel. Q320 toimib täiendavalt MP6140-le
- **Ohutu kõrgus Q260 (absoluutne):** Koordinaat kontaktanduri teljel, kus ei saa toimuda kokkupõrget kontaktanduri ja tooriku (hoidepea) vahel



- **mõõtetelg (1...3: 1 = peatelg)** Q272: Telg, millel toimub mõõtmine:
1: peatelg = mõõtetelg
2: kõrvaltelg = mõõtetelg
3: kontaktanduri telg = mõõtetelg

Telgede vastavus		
Aktiivne kontaktanduri telg: Q272 = 3	Juurdekuuluv peatelg: Q272 = 1	Juurdekuuluv kõrvaltelg: Q272 = 2
Z	X	Y
Y	Z	X
X	Y	Z

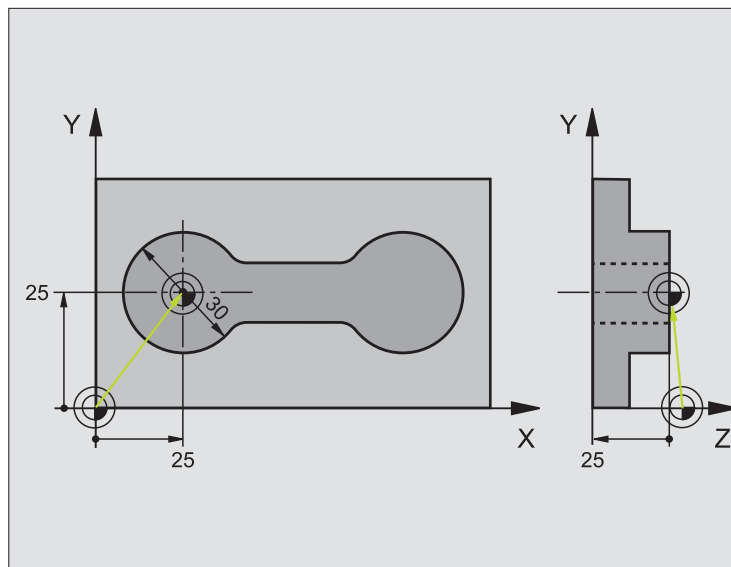
- **Liikumissuund** Q267: Suund, milles kontaktandur läheneb toorikule:
-1: Liikumissuund negatiivne
+1: Liikumissuund positiivne
- **Nullpunkti number tabelis** Q305: Sisestage number nullpunktitabelisse/eelseadetabelisse, kuhu TNC peab koordinaadi salvestama. Kui sisestate Q305=0, seab TNC näidu automaatselt nii, et uus tugipunkt asub mõõdetud pinnal
- **Uus tugipunkt** Q333 (absoluutne): Koordinaat, kuhu TNC peab seadma tugipunkti. Algseade = 0
- **Mõõteväärtuse ülekandmine (0,1)** Q303: Valige, kas määratud tugipunkt tuleb kanda nullpunktitabelisse või eelseadetabelisse:
-1: Mitte kasutada! vt „Arvutatud tugipunkti salvestamine”, lk 66
0: Kirjutage määratud tugipunkt aktiivsesse nullpunktitabelisse. Võrdlussüsteemiks on aktiivne tooriku koordinaatsüsteem
1: Kirjutage määratud tugipunkt eelseadetabelisse. Võrdlussüsteemiks on seadme koordinaatsüsteem (REF-süsteem)

Näide: NC-laused

5 TCH PROBE 419 TUGIPUNKT ÜHEL TELJEL
Q263=+25 ;1. TELJE 1. PUNKT
Q264=+25 ;1. TELJE 2. PUNKT
Q261=+25 ;MÕÕTEKÕRGUS
Q320=0 ;OHUTU KAUGUS
Q260=+50 ;OHUTU KÕRGUS
Q272=+1 ;MÕÕTETELG
Q267=+1 ;NIHKESUUND
Q305=0 ;NR. TABELIS
Q333=+0 ;TUGIPUNKT
Q303=+1 ;MÕÕTEVÄÄRTUSE ÜLEKANDMINE



Näide: Tugipunkti seadmine ringjoone lõigu ja tooriku ülemise serva keskmisse



0 BEGIN PGM CYC413 MM

1 TOOL CALL 0 Z

Tööriista 0 kutsumine kontaktanduri telje määramiseks

3.2 Tugipunktide automaatne määramine

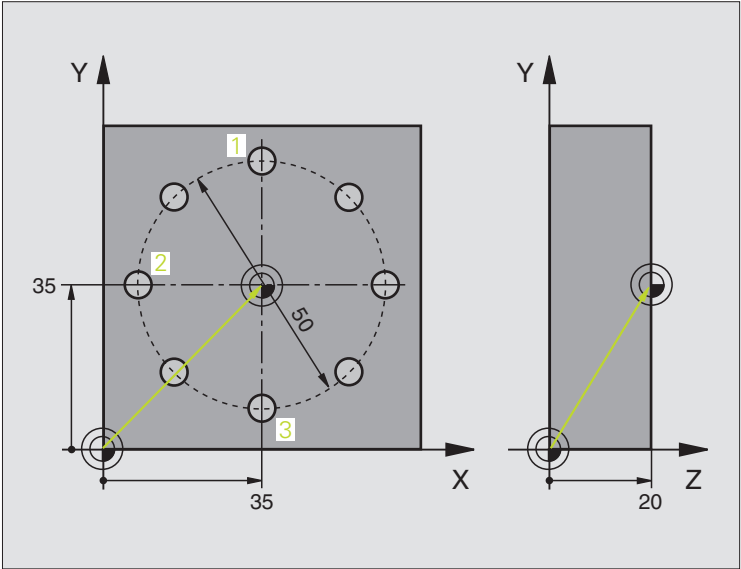
3.2 Tugipunktide automaatne määramine

2 TCH PROBE 413 TUGIPUNKT RINGIST VÄLJAS	
Q321=+25 ;1. TELJE KESE	Ringjoone keskpunkt: koordinaat X
Q322=+25 ;2. TELJE KESE	Ringjoone keskpunkt: koordinaat Y
Q262=30 ;NIMILÄBIMÕÕT	ringjoone läbimõõt
Q325=+90 ;ALGUSNURK	polaarkoordinaatide nurk 1. mõõtepunkti jaoks
Q247=+45 ;NURGASAMM	Nurga samm mõõtepunktide 2 kuni 4 arvutamiseks
Q261=-5 ;MÕÕTEKÕRGUS	Koordinaat kontaktanduri teljel, millel toimub mõõtmine
Q320=2 ;OHUTU KAUGUS	Ohutu kaugus lisaks MP6140-le
Q260=+10 ;OHUTU KÕRGUS	Kõrgus, millel kontaktanduri telg saab liikuda ilma kokkupõrketa
Q301=0 ;LIHUGE OHUTULE KÕRGUSELE	Mõõtepunktide vahel ohutule kõrgusele mitte liikuda
Q305=0 ;NR. TABELIS	Näidu seadmine
Q331=+0 ;TUGIPUNKT	Näidu X seadmine väärtusele 0
Q332=+10 ;TUGIPUNKT	Näidu Y seadmine väärtusele 10
Q303=+0 ;MÕÕTEVÄÄRTUSE ÜLEKANDMINE	Ilma funktsioonita, sest tuleb seada näit
Q381=1 ;MÕÕTMINE KA-TELJEL	Seada tugipunkt ka kontaktanduri teljele
Q382=+25 ;1. KO. KA-TELJELE	X-koordinaadi mõõtepunkt
Q383=+25 ;2. KO. KA-TELJELE	Y-koordinaadi mõõtepunkt
Q384=+25 ;3. KO. KA-TELJELE	Z-koordinaadi mõõtepunkt
Q333=+0 ;TUGIPUNKT	Näidu Z seadmine väärtusele 0
3 CALL PGM 35K47	Töötlusprogrammi kutsumine
4 END PGM CYC413 MM	



Näide: Tugipunkti seadmine tooriku ülemise serva ja avaderingi keskele

Mõõdetud avaderingi kese tuleb hilisemaks kasutamiseks kirjutada eelseadetabelisse.



0 BEGIN PGM CYC416 MM	
1 TOOL CALL 0 Z	Tööriista 0 kutsumine kontaktanduri telje määramiseks
2 TCH PROBE 417 TUGIPUNKT KA-TELJEL	Tsükli definitsioon tugipunkti seadmiseks kontaktanduri teljel
Q263=+7,5 ;1. TELJE 1. PUNKT	Mõõtepunkt: koordinaat X
Q264=+7,5 ;2. TELJE 1. PUNKT	Mõõtepunkt: koordinaat Y
Q294=+25 ;3. TELJE 1. PUNKT	Mõõtepunkt: koordinaat Z
Q320=0 ;OHUTU KAUGUS	Ohutu kaugus lisaks MP6140-le
Q260=+50 ;OHUTU KÕRGUS	Kõrgus, millel kontaktanduri telg saab liikuda ilma kokkupõrketa
Q305=1 ;NR. TABELIS	Z-koordinaadi kirjutada ritta 1
Q333=+0 ;TUGIPUNKT	Kontaktanduri telje 0 seadmine
Q303=+1 ;MÕÕTEVÄÄRTUSE ÜLEKANDMINE	Salvestage arvutatud tugipunkt seotuna seadmepõhise koordinaatsüsteemiga (REF-süsteem) eelseadetabelisse PRESET.PR



3.2 Tugipunktide automaatne määramine

3 TCH PROBE 416 TUGIPUNKT AVADERINGI KESKEL	
Q273=+35 ;1. TELJE KESE	Avaderingi keskpunkt: koordinaat X
Q274=+35 ;2. TELJE KESE	Avaderingi keskpunkt: koordinaat Y
Q262=50 ;NIMILÄBIMÕÕT	Avaringide läbimõõt
Q291=+90 ;1. AVA NURK	Polaarkoordinaatide nurk 1. ava keskpunktile 1
Q292=+180 ;2. AVA NURK	Polaarkoordinaatide nurk 2. ava keskpunktile 2
Q293=+270 ;3. AVA NURK	Polaarkoordinaatide nurk 3. ava keskpunktile 3
Q261=+15 ;MÕÕTEKÕRGUS	Koordinaat kontaktanduri teljel, millel toimub mõõtmine
Q260=+10 ;OHUTU KÕRGUS	Kõrgus, millel kontaktanduri telg saab liikuda ilma kokkupõrketa
Q305=1 ;NR. TABELIS	Avaderingi keskme (X ja Y) kirjutamine ritta 1
Q331=+0 ;TUGIPUNKT	
Q332=+0 ;TUGIPUNKT	
Q303=+1 ;MÕÕTEVÄÄRTUSE ÜLEKANDMINE	Salvestage arvutatud tugipunkt seotuna seadme põhise koordinaatsüsteemiga (REF-süsteem) eelseadetabelisse PRESET.PR
Q381=0 ;MÕÕTMINE KA-TELJEL	Ärge seadke tugipunkti kontaktanduri teljele
Q382=+0 ;1. KO. KA-TELJELE	funktsioon määramata
Q383=+0 ;2. KO. KA-TELJELE	funktsioon määramata
Q384=+0 ;3. KO. KA-TELJELE	funktsioon määramata
Q333=+0 ;TUGIPUNKT	funktsioon määramata
4 CYCL DEF 247 TUGIPUNKTI SEADMINE	Uue eelsätte aktiveerimine tsükliga 247
Q339=1 ;TUGIPUNKTI NUMBER	
6 CALL PGM 35KLZ	Töötlusprogrammi kutsumine
7 END PGM CYC416 MM	



3.3 Toorikute automaatne mõõtmine

Ülevaade

TNC-I on 12 tsükliit, millega saab toorikuid automaatselt mõõta:

Tsükkel	Funktsiooniklahv	Lehekülg
0 TUGITASAND Koordinaadi mõõtmine valitaval teljel		lk 110
1 TUGITASAND POLAARNE Punkti mõõtmine, mõõtmis-suund nurga abil		lk 111
420 NURGA MÕÕTMINE Nurga mõõtmine töötlastasandis		lk 112
421 AVA MÕÕTMINE Ava asendi ja läbimõõdu mõõtmine		lk 114
422 RINGI MÕÕTMINE VÄLJAST Ümartapi asendi ja läbimõõdu mõõtmine		lk 117
423 NELINURGA MÕÕTMINE SEEST Nelinurktasku asendi, pikkuse ja laiuse mõõtmine		lk 120
424 NELINURGA MÕÕTMINE VÄLJAST Nelinurktapi asendi, pikkuse ja laiuse mõõtmine		lk 123
425 LAIUSE MÕÕTMINE SEEST (2. funktsiooniklahvide tasand) Soone laiuse mõõtmine seest		lk 126
426 ASTME MÕÕTMINE VÄLJAST (2. funktsiooniklahvide tasand) Astme mõõtmine väljast		lk 128
427 KOORDINAADI MÕÕTMINE (2. funktsiooniklahvide tasand) Suvalise koordinaadi mõõtmine valitaval teljel		lk 130
430 AVADERINGI MÕÕTMINE (2. funktsiooniklahvide tasand) Avaderingi asendi ja läbimõõdu mõõtmine		lk 132
431 TASANDI MÕÕTMINE (2. funktsiooniklahvide tasand) Tasandi A- ja B-teljenurga mõõtmine		lk 135



Mõõtetulemuste protokollimine

Kõikidele tsüklitele, millega saab toorikuid automaatselt mõõta (erandid: tsükkel 0 ja 1), saab TNC luua mõõteprotokolli. Vastavas mõõtmistsükliks saab defineerida, kas TNC peab

- mõõteprotokolli faili salvestama
- esitama mõõteprotokolli ekraanil ja programmi katkestama
- ei pea mõõteprotokolli looma

Kui soovite mõõteprotokolli mingisse faili salvestada, salvestab TNC andmed vaikselt ASCII-failina kausta, mille järgi luuakse mõõteprogramm. Lisaks on võimalik mõõteprotokolli andmesideliidese kaudu printerisse saata või arvutisse salvestada. Selleks seadke funktsioon Trükkimine (liideste konfiguratsioonimenüüs) asendisse RS232:\ (vt ka kasutusjuhend, MOD-funktsioonid, Andmesideliidese seadistamine).



Kõik protokollifailis sisalduvad mõõteväärtused on seotud nullpunktiga, mis oli aktiivne vastava tsükli teostamise ajal. Lisaks saab koordinaatsüsteemi tasandil pöörata või 3D-PÖÖR abil kallutada. Nendel juhtudel arvutab TNC mõõtetulemused ümber vastavasse aktiivsesse koordinaatsüsteemi.

Mõõteprotokolli väljastamiseks andmesideliidese kaudu kasutada HEIDENHAINI andmeedastustarkvara TNCremo.

Näide: Protokollifail mõõtmistsükli 421 jaoks:

***** Mõõteprotokoll, mõõtmistsükkel 421 Ava mõõtmine *****

Kuupäev: 30-06-2005

Kellaaeg: 6:55:04

Mõõteprogramm: TNC:\GEH35712\CHECK1.H

Etteantud väärtused:kese peateljel: 50,0000

kõrvaltelje kese: 65,0000

läbimõõt: 12,0000

Etteantud piirväärtused:Peatelje keskme suurim mõõt: 50,1000

Peatelje keskme vähim mõõt: 49,9000

Kõrvaltelje keskme suurim mõõt: 65,1000

Kõrvaltelje keskme vähim mõõt: 64,9000

Ava maks. suurus: 12,0450

Ava väikseim suurus: 12,0000

Tegelikud väärtused:kese peateljel: 50,0810

kõrvaltelje kese: 64,9530

läbimõõt: 12,0259

Hälbed:kese peateljel: 0,0810

kõrvaltelje kese: -0,0470

läbimõõt: 0,0259

Muud mõõtmistulemused: mõõtekõrgus: -5,0000

***** Mõõteprotokolli lõpp *****



Mõõtmistulemused Q-parameetrites

Vastava mõõtmistsükli mõõtetulemused kannab TNC üldkasutatavatesse Q-parameetritesse Q150 kuni Q160. Hälbed etteantud väärtustest salvestatakse parameetrites Q161 kuni Q166. Arvestage tulemusparameetrite tabeliga, mis esitatakse koos iga tsükli kirjeldusega.

Lisaks kuvab TNC tsükli defineerimisel tulemusparameetrid vastava tsükli abikuval (vt. pilt paremal ülal). Seejuures kuulub hele esiletõstetud tulemusparameeter vastava sisestusparameetri juurde.

Mõõtmise olek

Mõnede tsüklite korral saab üldkasutatavate Q-parameetrite Q180 kuni Q182 kaudu esitada mõõtmise oleku päringu:

Mõõteolek	Parameetri väärtus
Mõõteväärtused on lubatud hälbe piires	Q180 = 1
Järeltõõtlus vajalik	Q181 = 1
Praakdetail	Q182 = 1

TNC annab järeltõõtluse või praagi märguande, kui mõni mõõteväärtus jääb väljapoole lubatud hälbe piire. Et teha kindlaks, milline mõõteväärtus jääb väljapoole lubatud hälbe piire, vaadata lisaks mõõteprotokolli või kontrollida vastavate mõõtetulemuste (Q150 kuni Q160) piirväärtusi.



TNC esitab olekumärguande ka siis, kui lubatud hälbeid või suurimaid ega vähimaid väärtusi ei sisestata.

Lubatud hälbe kontroll

Enamiku tooriku kontrolltsüklite korral saab lasta TNC-l teha lubatud hälbe kontrolli. Selleks defineerige tsükli definitsioonis nõutavad piirväärtused. Kui Te ei soovi kontrollida lubatud hälbeid, siis sisestage need parameetrid 0-ga (= eelseatud väärtus)



Tööriistakontroll

Mõnede tooriku kontrolltsükli korral saab lasta TNC-I teha tööriistakontrolli. Sellisel juhul jälgib TNC, kas

- nimiväärtusest hälbumise tõttu (väärtused Q16x-s) on tarvis korrigeerida tööriistaraadiust
- nimiväärtusest hälbumine (väärtused Q16x-s) on suurem kui tööriista murdumistolerants.

Tööriista korrigeerimine



Funktsioon on aktiivne vaid

- aktiivse tööriistatabeli korral
- kui tsüklis on sisse lülitatud tööriistakontroll (sisestatud Q330 ei võrdu 0)

Mitme korrektuurmõõtmise korral liidab TNC vastava mõõdetud hälbe tööriistatabelis juba salvestatud väärtusega.

TNC korrigeerib tööriistaraadiust tööriistatabeli veerus põhimõtteliselt alati, ka siis, kui mõõdetud hälve on etteantud lubatud hälbe piires. Kui tuleb teha järeltöötlust, siis saab NC-programmis saata päringu parameetri Q181 abil (Q181=1: järeltöötlus vajalik).

Tsükli 427 korral kehtib lisaks:

- Kui mõõteteljena on defineeritud mõni aktiivse töötlustasandi telg (Q272 = 1 või 2), teostab TNC tööriistaraadiuse korrektuuri, nagu eespool kirjeldatud. Korrektuuri suuna määrab TNC defineeritud nihkesuuna alusel (Q267)
- Kui mõõteteljena on valitud kontaktanduri telg (Q272 = 3), teostab TNC tööriista pikkuse korrektuuri

tööriista purunemiskontrolli abil



Funktsioon on aktiivne vaid

- aktiivse tööriistatabeli korral
- kui tsüklis on sisse lülitatud tööriistakontroll (sisestatud Q330 ei võrdu 0)
- kui sisestatud tööriistanumbrile tabelis antud murdumistolerantsi RBREAK väärtus on suurem kui 0 (vt. ka kasutusjuhend, ptk. 5.2 "Tööriistaandmed")

TNC annab veateate ja peatab programmi, kui mõõdetud hälve on suurem tööriista murdumistolerantsist. Samaaegselt blokeerib see tööriista tööriistatabelis (veerg TL = L).



Mõõtetulemuste referentssüsteem

TNC väljastab kõik mõõtetulemused tulemusparameetritesse ja protokollifaili aktiivsuses – vajadusel ka nihutatud või/ja pööratud/ kallutatud - koordinaatsüsteemis.

TUGITASAND (kontaktanduri tsükkel 0, DIN/ISO: G55)

- 1 Kontaktandur liigub kiire 3D-ettenihkega (väärtus MP6150-st või MP6361-st) tsüklis programmeeritud eelasendisse **1**
- 2 Seejärel teostab kontaktandur mõõtmise ettenihkega mõõtmistoimingu (MP6120 või MP6360). Mõõtmis-suund määratakse tsüklis
- 3 Kui TNC on määranud asendi, liigub kontaktandur tagasi mõõtmise algasendisse ja salvestab mõõdetud koordinaadi Q-parameetrisse. Lisaks salvestab TNC asendi koordinaadid, milles kontaktandur asub lülitussignaali hetkel, parameetritesse Q115 kuni Q119. Nende parameetrite väärtuste juures ei arvesta TNC sondi pikkust ja raadiust

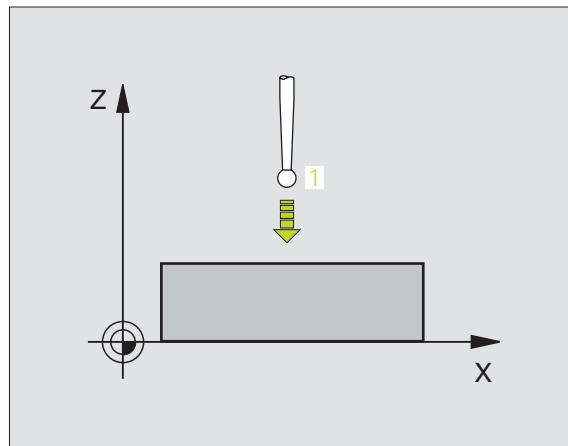


Enne programmeerimist pöörake tähelepanu

Positsioneerige kontaktandur eelnevalt nii, et liikumisel programmeeritud eelasendisse oleks välistatud kokkupõrge.



- **Parameetri nr. tulemuseks:** Sisestage Q-parameetri number, millele omistatakse koordinaadi väärtus
- **Mõõtetelg/mõõtesuund:** Sisestage teljevaliku klahviga või ASCII-klaviatuurilt mõõtetelg ja mõõtesuuna märk. Kinnitage klahviga ENT
- **Asendi nimiväärtus:** Sisestage teljevaliku klahvidega või ASCII-klaviatuurilt kõik kontaktanduri eelpositsioneerimiseks vajalikud koordinaadid
- **Sisestamise lõpetamine:** vajutage klahvi ENT



Näide: NC-laused

67 TCH PROBE 0,0 TUGITASAND Q5 X-

68 TCH PROBE 0,1 X+5 Y+0 Z-5

TUGITASAND Polaarne (kontaktanduri tsükkel 1)

Kontaktanduri tsükkel 1 määrab suvalises mõõtmisruunas tooriku suvalise asendi.

- 1 Kontaktandur liigub kiire 3D-ettenihkega (väärtus MP6150-st või MP6361-st) tsükliks programmeeritud eelasendisse **1**
- 2 Seejärel teostab kontaktandur mõõtmise ettenihkega mõõtmistoimingut (MP6120 või MP6360). Mõõtmise käigus liigub TNC samaaegselt 2 teljel (sõltuvalt mõõtenurgast). Mõõtesund tuleb tsükliks määrata polaarnurga abil
- 3 Kui TNC on asendi määranud, liigub kontaktandur tagasi mõõtmise algasendisse. TNC salvestab asendi koordinaadid, milles kontaktandur asub lülitussignaali hetkel, parameetritesse Q115 kuni Q119.

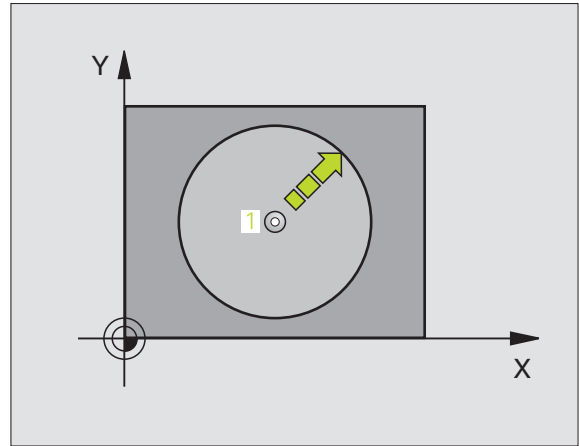


Enne programmeerimist pöörake tähelepanu

Positsioneerige kontaktandur eelnevalt nii, et liikumisel programmeeritud eelasendisse oleks välistatud kokkupõrge.



- **Mõõtetelg:** Sisestage teljevaliku klahviga või ASCII-klaviatuurilt mõõtetelg. Kinnitage klahviga ENT
- **Mõõtenurk:** Mõõteteljega, millel kontaktandur peab liikuma, seotud nurk
- **Asendi nimiväärtus:** Sisestage teljevaliku klahvidega või ASCII-klaviatuurilt kõik kontaktanduri eelpositsioneerimiseks vajalikud koordinaadid
- Sisestamise lõpetamine: vajutage klahvi ENT



Näide: NC-laused

67 TCH PROBE 1,0 TUGITASAND POLAARNE

68 TCH PROBE 1,1 X NURK: +30

69 TCH PROBE 1,2 X+5 Y+0 Z-5



NURGA MÕÕTMINE (kontaktanduri tsükkel 420, DIN/ISO: G420)

Kontaktanduri tsükkel 420 määrab nurga, mille suvaline sirge moodustab töötlustasandi peateljega.

- 1 TNC positsioneerib kontaktanduri kiire ettenihkega (väärtus MP6150-st või MP6361-st) ja positsioneerimisloogika (vt „Kontaktanduri tsükli teostamine” lk 24) järgi programmeeritud mõõtmispunkti **1**. TNC nihutab seejuures kontaktanduri, vastupidiselt määratud nihkesuunale, ohutule kaugusele
- 2 Seejärel liigub kontaktandur määratud mõõtekõrgusele ja teostab anduri ettenihkega esimese mõõtmistoimingu (MP6120 või MP6360)
- 3 Seejärel liigub kontaktandur järgmisse mõõtepunkti **2** ja viib läbi teise mõõtmistoimingu
- 4 TNC positsioneerib kontaktanduri tagasi ohutule kõrgusele ja salvestab määratud nurga järgmisesse Q-parameetrisse:

Parameetri number	Tähendus
Q150	Mõõdetud nurk, seotud töötlustasandi peateljega

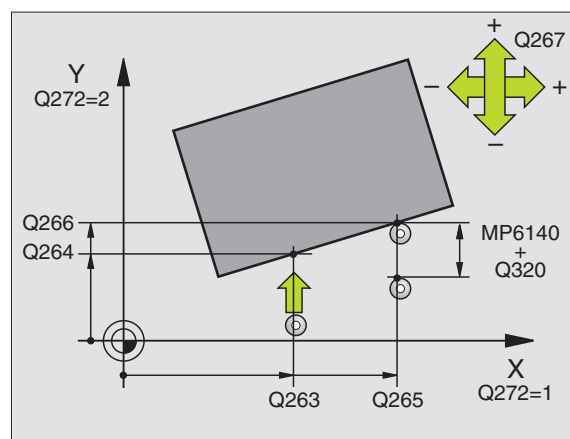
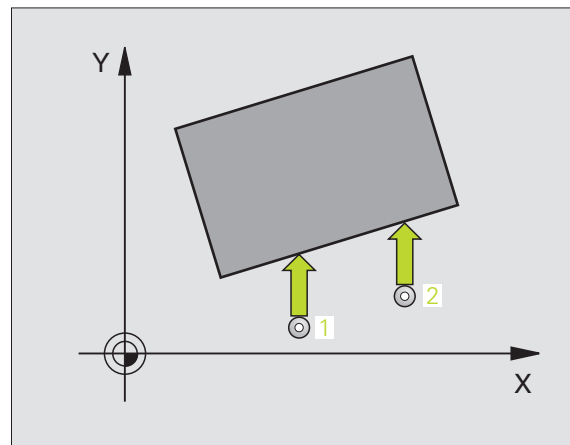


Enne programmeerimist pöörake tähelepanu

Enne tsükli defineerimist programmeerige kontaktanduri telje defineerimiseks tööriista kutsumine.



- **1. telje mõõtepunkt Q263** (absoluutne): Esimese mõõtepunkti koordinaat töötlustasandi peateljel
- **2. telje mõõtepunkt Q264** (absoluutne): Esimese mõõtepunkti koordinaat töötlustasandi kõrvalteljel
- **1. telje mõõtepunkt Q265** (absoluutne): Teise mõõtepunkti koordinaat töötlustasandi peateljel
- **2. telje mõõtepunkt Q266** (absoluutne): Teise mõõtepunkti koordinaat töötlustasandi kõrvalteljel
- **Mõõtetelg Q272:** Telg, millel toimub mõõtmine:
 - 1: peatelg = mõõtetelg
 - 2: kõrvaltelg = mõõtetelg
 - 3: kontaktanduri telg = mõõtetelg

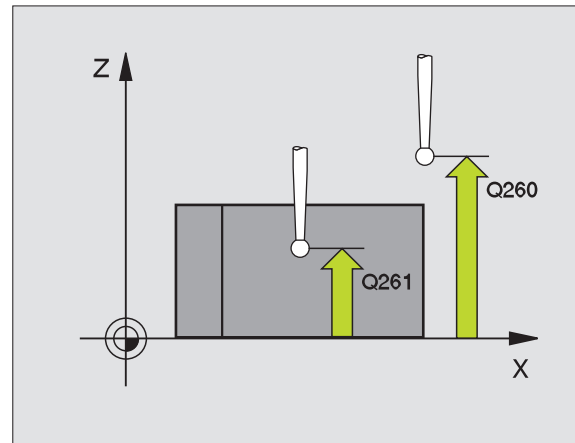




Kui kontaktanduri telg = mõõtetelg, siis pöörata tähelepanu:

valige Q263 = Q265, kui nurka tuleb mõõta A-telje suunas;
valige Q263 ? Q265, kui nurka tuleb mõõta B-telje suunas;

- ▶ **Liikumissuund 1 Q267:** Suund, milles kontaktandur läheneb toorikule:
-1: Liikumissuund negatiivne
+1: Liikumissuund positiivne
- ▶ **Mõõtekõrgus kontaktanduri teljel Q261 (absoluutne):** Mõõtepea keskmise koordinaat (= puutepunkt) kontaktanduri teljel, millel toimub mõõtmine
- ▶ **Ohutu vahemaa Q320 (inkrementaalne):** Täiendav vahemaa mõõtepunkti ja kontaktanduri mõõtepea vahel. Q320 toimib täiendavalt MP6140-le
- ▶ **Ohutu kõrgus Q260 (absoluutne):** Koordinaat kontaktanduri teljel, kus ei saa toimuda kokkupõrget kontaktanduri ja tooriku (hoidepea) vahel
- ▶ **Liikuge ohutule kõrgusele Q301:** Määrake, kuidas peab kontaktandur mõõtepunktide vahel liikuma:
0: peab liikuma mõõtepunktide vahel mõõtekõrgusele
1: peab liikuma mõõtepunktide vahel ohutule kõrgusele
- ▶ **Mõõteprotokoll Q281:** Määrake, kas TNC peab looma mõõteprotokolli:
0: ei loo mõõteprotokolli
1: luuakse mõõteprotokoll: Tavaliselt paigutab TNC protokollifaili **TCHPR420.TXT** kausta, kus on salvestatud ka mõõteprogramm
2: Katkestage programm ja kuvage mõõteprotokoll TNC-ekraanile. Jätkake programmi NC-stardiga



Näide: NC-laused

5 TCH PROBE 420 NURGA MÕÕTMINE

Q263=+10 ;1. TELJE 1. PUNKT

Q264=+10 ;2. TELJE 1. PUNKT

Q265=+15 ;1. TELJE 2. PUNKT

Q266=+95 ;2. TELJE 2. PUNKT

Q272=1 ;MÕÕTETELG

Q267=-1 ;NIHKESUUND

Q261=-5 ;MÕÕTEKÕRGUS

Q320=0 ;OHUTU KAUGUS

Q260=+10 ;OHUTU KÕRGUS

Q301=1 ;LIIKUGE OHUTULE KÕRGUSELE

Q281=1 ;MÕÕTEPROTOKOLL



AVA MÕÕTMINE (kontaktanduri tsükkel 421, DIN/ISO: G421)

Kontaktanduri tsükkel 421 määrab ava (ümartasku) keskpunkti ja läbimõõdu. Vastavate lubatud hälvete väärtuste defineerimisel tsükli, võrdleb TNC nimi- ja tegelikke väärtusi ja salvestab hälbed süsteemiparameetrites.

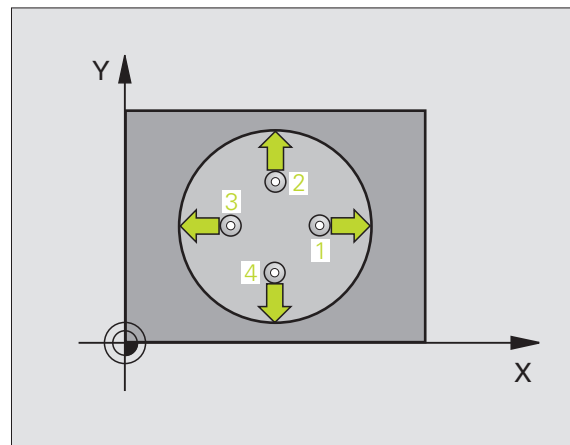
- 1 TNC positsioneerib kontaktanduri kiire ettenihkega (väärtus MP6150-st või MP6361-st) ja positsioneerimisloogika (vt „Kontaktanduri tsüklite teostamine” lk 24) järgi mõõtepunkti **1**. TNC arvutab mõõtepunktid tsükli andmetest ja ohutust kaugusest MP6140-st
- 2 Seejärel liigub kontaktandur määratud mõõtekõrgusele ja teostab anduri ettenihkega esimese mõõtmistoimingu (MP6120 või MP6360). TNC määrab mõõtmisvigu automaatselt sõltuvalt programmeeritud algnurgast
- 3 Seejärel liigub kontaktandur ringjoont mööda, kas mõõtekõrgusel või ohutul kõrgusel, järgmisse mõõtepunkti **2** ja teostab seal teise mõõtmistoimingu
- 4 TNC positsioneerib kontaktanduri mõõtepunkti **3** ja seejärel mõõtepunkti **4** ning teostab seal kolmanda ja neljanda mõõtmistoimingu
- 5 Seejärel positsioneerib TNC kontaktanduri tagasi ohutule kõrgusele ja salvestab tegelikud väärtused ja hälbed järgmistesse Q-parameetritesse:

Parameetri number	Tähendus
Q151	Peatelje keskme tegelik väärtus
Q152	Kõrvaltelje keskme tegelik väärtus
Q153	läbimõõdu tegelik väärtus
Q161	Peatelje keskme hälve
Q162	Kõrvaltelje keskme hälve
Q163	Läbimõõdu hälve



Enne programmeerimist pöörake tähelepanu

Enne tsükli defineerimist programmeerige kontaktanduri telje defineerimiseks tööriista kutsumine.



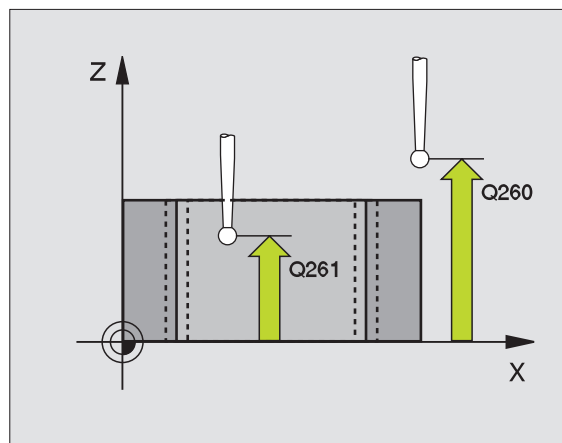
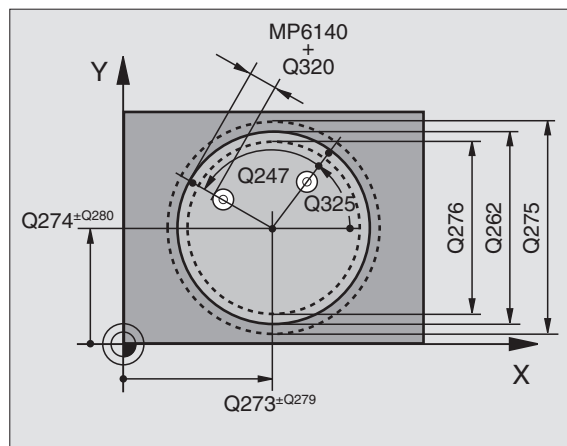


- ▶ **1. telje kese Q273 (absoluutne):** Ava keskpunkt töötlustasandi peateljel
- ▶ **2. telje kese Q274 (absoluutne):** Ava keskpunkt töötlustasandi kõrvalteljel
- ▶ **Nimiläbimõõt Q262:** Ava läbimõõdu sisestamine
- ▶ **Algusnurk Q325 (absoluutne):** Nurk töötlustasandi peatelje ja esimese mõõtepunkti vahel
- ▶ **Nurga samm Q247 (inkrementaalne):** Nurk kahe mõõtepunkti vahel, nurga sammu märgi määrab töötlussuund (- = kellaosuti suund). Kaarte mõõtmiseks programmeerige nurga samm väiksemana kui 90°



Mida väiksem nurga samm programmeeritakse, seda ebatäpsemalt arvutab TNC ava mõõdu. Vähim sisestusväärtus: 5°.

- ▶ **Mõõtekõrgus kontaktanduri teljel Q261 (absoluutne):** Mõõtepea keskmise koordinaat (= puutepunkt) kontaktanduri teljel, millel toimub mõõtmine
- ▶ **Ohutu vahemaa Q320 (inkrementaalne):** Täiendav vahemaa mõõtepunkti ja kontaktanduri mõõtepea vahel. Q320 toimib täiendavalt MP6140-le
- ▶ **Ohutu kõrgus Q260 (absoluutne):** Koordinaat kontaktanduri teljel, kus ei saa toimuda kokkupõrget kontaktanduri ja tooriku (hoidepea) vahel
- ▶ **Liikuge ohutule kõrgusele Q301:** Määrake, kuidas peab kontaktandur mõõtepunktide vahel liikuma:
0: peab liikuma mõõtepunktide vahel mõõtekõrgusele
1: peab liikuma mõõtepunktide vahel ohutule kõrgusele
- ▶ **Ava maks. mõõt Q275:** Ava (ümartasku) suurim lubatud läbimõõt
- ▶ **Ava min. mõõt Q276:** Ava (ümartasku) vähim lubatud läbimõõt
- ▶ **1. telje keskme tolerants Q279:** Asendi lubatud hälve töötlustasandi peateljel
- ▶ **2. telje keskme tolerants Q280:** Asendi lubatud hälve töötlustasandi kõrvalteljel



- **Mõõteprotokoll Q281:** Määrake, kas TNC peab looma mõõteprotokolli:
0: ei loo mõõteprotokolli
1: luuakse mõõteprotokoll: Tavaliselt paigutab TNC **protokollifaili TCHPR421.TXT** kausta, kus on salvestatud ka mõõteprogramm
2: Katkestage programm ja kuvage mõõteprotokoll TNC-ekraanile. Jätkake programmi NC-stardiga
- **PGM-stopp tolerantsivea Q309 korral:** Määrake, kas TNC peab lubatud hälbe ületamisel programmi katkestama ja veateate andma:
0: programmi mitte katkestada, veateadet mitte anda
1: programm katkestada, anda veateade
- **Tööriista number kontrolliks Q330:** Määrake, kas TNC peab teostama tööriista kontrolli (vt „Tööriistakontroll“ lk 109)
0: Kontroll mitteaktiivne
>0: Tööriista number tööriistatabelis TOOL.T

Näide: NC-laused

5 TCH PROBE 421 AVA MÕÕTMINE	
Q273=+50	;1. TELJE KESE
Q274=+50	;2. TELJE KESE
Q262=75	;NIMILÄBIMÕÕT
Q325=+0	;ALGUSNURK
Q247=+60	;NURGASAMM
Q261=-5	;MÕÕTEKÕRGUS
Q320=0	;OHUTU KAUGUS
Q260=+20	;OHUTU KÕRGUS
Q301=1	;LIIKUGE OHUTULE KÕRGUSELE
Q275=75,12	;MAKS. MÕÕT
Q276=74,95	;MIN. MÕÕT
Q279=0,1	;1. KESKME TOLERANTS
Q280=0,1	;2. KESKME TOLERANTS
Q281=1	;MÕÕTEPROTOKOLL
Q309=0	;PGM-STOPP VEA KORRAL
Q330=0	;TÖÖRIISTA NUMBER



RINGI MÕOTMINE VÄLJAST (kontaktanduri tsükkel 422, DIN/ISO: G422)

Kontaktanduri tsükkel 422 määrab ümartapi keskpunkti ja läbimõõdu. Vastavate lubatud hälvete väärtuste defineerimisel tsükliis, võrdleb TNC nimi- ja tegelikke väärtusi ja salvestab hälbed süsteemiparameetrites.

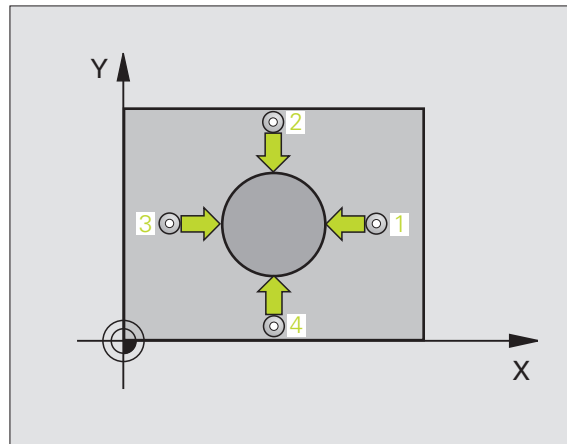
- 1 TNC positsioneerib kontaktanduri kiire ettenihkega (väärtus MP6150-st või MP6361-st) ja positsioneerimisloogika (vt „Kontaktanduri tsükli teostamine” lk 24) järgi mõõtepunkti **1**. TNC arvutab mõõtepunktid tsükli andmetest ja ohutust kaugusest MP6140-st
- 2 Seejärel liigub kontaktandur määratud mõõtekõrgusele ja teostab anduri ettenihkega esimese mõõtmistoimingu (MP6120 või MP6360). TNC määrab mõõtmisvõime automaatselt sõltuvalt programmeeritud algnurgast
- 3 Seejärel liigub kontaktandur ringjoont mööda, kas mõõtekõrgusel või ohutul kõrgusel, järgmisse mõõtepunkti **2** ja teostab seal teise mõõtmistoimingu
- 4 TNC positsioneerib kontaktanduri mõõtepunkti **3** ja seejärel mõõtepunkti **4** ning teostab seal kolmanda ja neljanda mõõtmistoimingu
- 5 Seejärel positsioneerib TNC kontaktanduri tagasi ohutule kõrgusele ja salvestab tegelikud väärtused ja hälbed järgmistesse Q-parameetritesse:

Parameetri number	Tähendus
Q151	Peatelje keskme tegelik väärtus
Q152	Kõrvaltelve keskme tegelik väärtus
Q153	Läbimõõdu tegelik väärtus
Q161	Peatelje keskme hälve
Q162	Kõrvaltelve keskme hälve
Q163	Läbimõõdu hälve



Enne programmeerimist pöörake tähelepanu

Enne tsükli defineerimist programmeerige kontaktanduri telje defineerimiseks tööriista kutsumine.



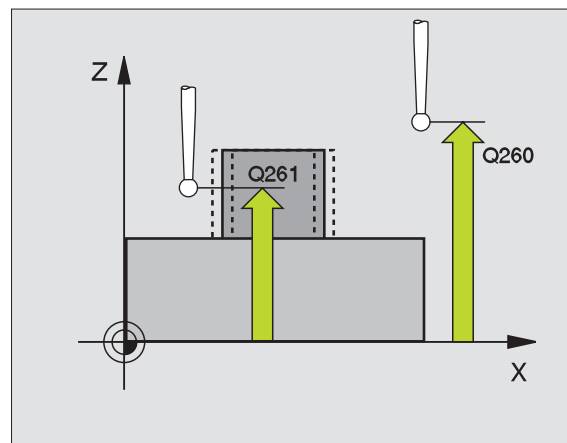
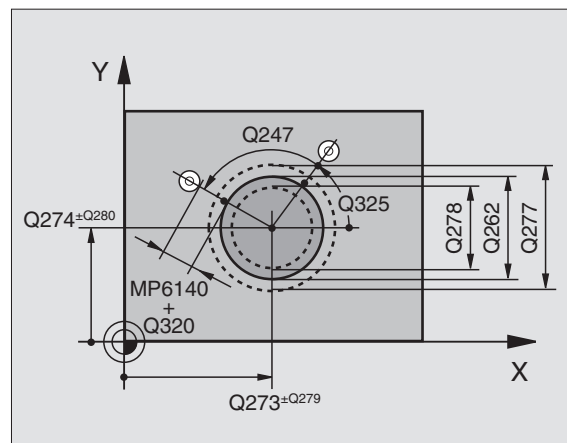


- ▶ **1. telje kese Q273 (absoluutne):** Tapi keskpunkt töötlustasandi peateljel
- ▶ **2. telje kese Q274 (absoluutne):** Tapi keskpunkt töötlustasandi kõrvaltjeljel
- ▶ **Nimiläbimõõt Q262:** Tapi läbimõõdu sisestamine
- ▶ **Algusnurk Q325 (absoluutne):** Nurk töötlustasandi peatelje ja esimese mõõtepunkti vahel
- ▶ **Nurga samm Q247 (inkrementaalne):** Nurk kahe mõõtepunkti vahel, nurga sammu määrgi määrab töötlussuund (- = kellaosuti suund). Kaarte mõõtmiseks programmeerige nurga samm väiksemana kui 90°



Mida väiksem nurga samm programmeerida, seda ebatäpsemalt arvutab TNC tapi mõõdu. Väikseim sisestusväärtus: 5°.

- ▶ **Mõõtekõrgus kontaktanduri teljel Q261 (absoluutne):** Mõõtepea keskmee koordinaat (= puutepunkt) kontaktanduri teljel, millel toimub mõõtmine
- ▶ **Ohutu vahemaa Q320 (inkrementaalne):** Täiendav vahemaa mõõtepunkti ja kontaktanduri mõõtepea vahel. Q320 toimib täiendavalt MP6140-le
- ▶ **Ohutu kõrgus Q260 (absoluutne):** Koordinaat kontaktanduri teljel, kus ei saa toimuda kokkupõrget kontaktanduri ja tooriku (hoidepea) vahel
- ▶ **Liikuge ohutule kõrgusele Q301:** Määrake, kuidas peab kontaktandur mõõtepunktide vahel liikuma:
0: peab liikuma mõõtepunktide vahel mõõtekõrgusele
1: peab liikuma mõõtepunktide vahel ohutule kõrgusele
- ▶ **Tapi maks. mõõt Q277:** Tapi suurim lubatud läbimõõt
- ▶ **Tapi min. mõõt Q278:** Tapi vähim lubatud läbimõõt
- ▶ **1. telje keskmee tolerants Q279:** Asendi lubatud hälve töötlustasandi peateljel
- ▶ **2. telje keskmee tolerants Q280:** Asendi lubatud hälve töötlustasandi kõrvaltjeljel



- **Mõõteprotokoll Q281:** Määrake, kas TNC peab looma mõõteprotokolli:
0: ei loo mõõteprotokolli
1: luuakse mõõteprotokoll: Tavaliselt paigutab TNC **protokollifaili TCHPR422.TXT** kausta, kus on salvestatud ka mõõteprogramm
2: Katkestage programm ja kuvage mõõteprotokoll TNC-ekraanile. Jätkake programmi NC-stardiga
- **PGM-stopp tolerantsivea Q309 korral:** Määrake, kas TNC peab lubatud hälbe ületamisel programmi katkestama ja veateate andma:
0: programmi mitte katkestada, veateadet mitte anda
1: programm katkestada, anda veateade
- **Tööriista number kontrolliks Q330:** Määrake, kas TNC peab teostama tööriista kontrolli(vt „Tööriistakontroll” lk 109):
0: Kontroll mitteaktiivne
>0: Tööriista number tööriistatabelis TOOL.T

Näide: NC-laused

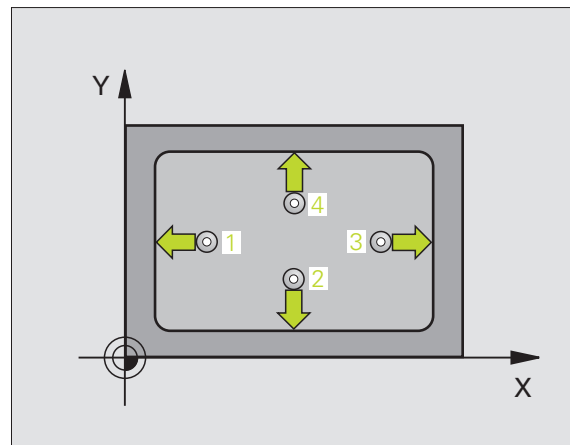
5 TCH PROBE 422 RINGI MÕÕTMINE VÄLJAST	
Q273=+50	;1. TELJE KESE
Q274=+50	;2. TELJE KESE
Q262=75	;NIMILÄBIMÕÕT
Q325=+90	;ALGUSNURK
Q247=+30	;NURGASAMM
Q261=-5	;MÕÕTEKÕRGUS
Q320=0	;OHUTU KAUGUS
Q260=+10	;OHUTU KÕRGUS
Q301=0	;LIHKUGE OHUTULE KÕRGUSELE
Q275=35,15	;MAKS. MÕÕT
Q276=34,9	;MIN. MÕÕT
Q279=0,05	;1. KESKME TOLERANTS
Q280=0,05	;2. KESKME TOLERANTS
Q281=1	;MÕÕTEPROTOKOLL
Q309=0	;PGM-STOPP VEA KORRAL
Q330=0	;TÕÕRIISTA NUMBER



NELINURGA MÕÕTMINE SEEST (kontaktanduri tsükkel 423, DIN/ISO: G423)

Kontaktanduri tsükkel 423 määrab nelinurktasku keskpunkti, pikkuse ja laiuse. Vastavate lubatud hälvete väärtuste defineerimisel tsükli, võrdleb TNC nimi- ja tegelikke väärtusi ja salvestab hälbed süsteemiparameetrites.

- 1 TNC positsioneerib kontaktanduri kiire ettenihkega (väärtus MP6150-st või MP6361-st) ja positsioneerimisloogika (vt „Kontaktanduri tsükli teostamine” lk 24) järgi mõõtepunkti **1**. TNC arvutab mõõtepunktid tsükli andmetest ja ohutust kaugusest MP6140-st
- 2 Seejärel liigub kontaktandur määratud mõõtekõrgusele ja teostab anduri ettenihkega esimese mõõtmistoimingu (MP6120 või MP6360)
- 3 Seejärel liigub kontaktandur kas teljega paralleelselt mõõtekõrgusel või lineaarselt ohutul kõrgusel järgmisse mõõtepunkti **2** ja teostab seal teise mõõtmistoimingu
- 4 TNC positsioneerib kontaktanduri mõõtepunkti **3** ja seejärel mõõtepunkti **4** ning teostab seal kolmanda ja neljanda mõõtmistoimingu
- 5 Seejärel positsioneerib TNC kontaktanduri tagasi ohutule kõrgusele ja salvestab tegelikud väärtused ja hälbed järgmistesse Q-parameetritesse:



Parameetri number	Tähendus
Q151	Peatelje keskme tegelik väärtus
Q152	Kõrvaltelje keskme tegelik väärtus
Q154	Peatelje külje pikkuse tegelik väärtus
Q155	Kõrvaltelje külje pikkuse tegelik väärtus
Q161	Peatelje keskme hälve
Q162	Kõrvaltelje keskme hälve
Q164	Peatelje külje pikkuse hälve
Q165	Kõrvaltelje külje pikkuse hälve



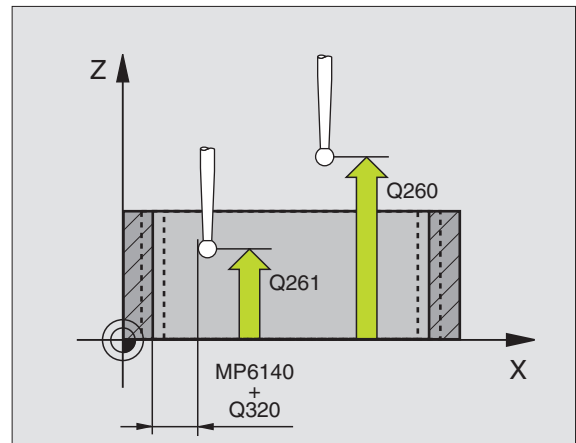
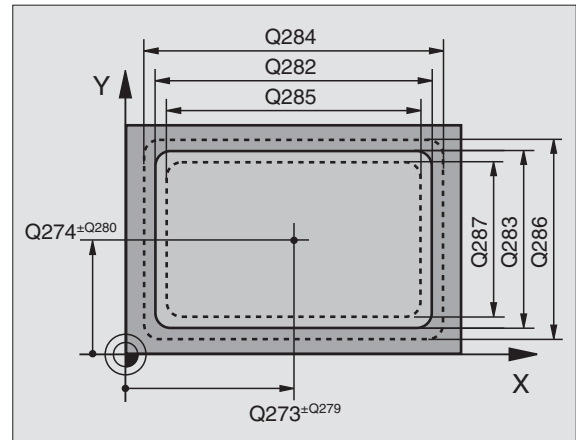
Enne programmeerimist pöörake tähelepanu

Enne tsükli defineerimist programmeerige kontaktanduri telje defineerimiseks tööriista kutsumine.

Kui tasku mõõdud ja ohutu kaugus ei võimalda eelpositsioneerimist mõõtepunktide lähedusse, mõõdab TNC alati lähtuvalt tasku keskmest. Kontaktandur ei liigu siis nelja mõõtepunkti vahel ohutule kõrgusele.



- ▶ **1. telje kese Q273 (absoluutne):** Tasku keskpunkt töötlustasandi peateljel
- ▶ **2. telje kese Q274 (absoluutne):** Tasku keskpunkt töötlustasandi kõrvaltjeljel
- ▶ **Küljepikkus Q282:** Tasku pikkus, paralleelne töötlustasandi peateljega
- ▶ **Küljepikkus Q283:** Tasku pikkus, paralleelne töötlustasandi kõrvaltjellega
- ▶ **Mõõtekõrgus kontaktanduri teljel Q261 (absoluutne):** Mõõtepea keskme koordinaat (= puutepunkt) kontaktanduri teljel, millel toimub mõõtmine
- ▶ **Ohutu vahemaa Q320 (inkrementaalne):** Täiendav vahemaa mõõtepunkti ja kontaktanduri mõõtepea vahel. Q320 toimib täiendavalt MP6140-le
- ▶ **Ohutu kõrgus Q260 (absoluutne):** Koordinaat kontaktanduri teljel, kus ei saa toimuda kokkupõrget kontaktanduri ja tooriku (hoidepea) vahel
- ▶ **Liikuge ohutule kõrgusele Q301:** Määrake, kuidas peab kontaktandur mõõtepunktide vahel liikuma:
0: peab liikuma mõõtepunktide vahel mõõtekõrgusele
1: peab liikuma mõõtepunktide vahel ohutule kõrgusele
- ▶ **1. külje maks. pikkus Q284:** Tasku suurim lubatud pikkus
- ▶ **1. külje min. pikkus Q285:** Tasku vähim lubatud pikkus
- ▶ **2. külje maks. pikkus Q286:** Tasku suurim lubatud laius
- ▶ **2. külje min. pikkus Q287:** Tasku vähim lubatud laius
- ▶ **1. telje keskme tolerants Q279:** Asendi lubatud hälve töötlustasandi peateljel
- ▶ **2. telje keskme tolerants Q280:** Asendi lubatud hälve töötlustasandi kõrvaltjeljel



- **Mõõteprotokoll Q281:** Määrake, kas TNC peab looma mõõteprotokolli:
0: ei loo mõõteprotokolli
1: luuakse mõõteprotokoll: Tavaliselt paigutab TNC **protokollifaili TCHPR423.TXT** kausta, kus on salvestatud ka mõõteprogramm
2: Katkestage programm ja kuvage mõõteprotokoll TNC-ekraanile. Jätkake programmi NC-stardiga
- **PGM-stopp tolerantsivea Q309** korral: Määrake, kas TNC peab lubatud hälbe ületamisel programmi katkestama ja veateate andma:
0: programmi mitte katkestada, veateadet mitte anda
1: programm katkestada, anda veateade
- **Tööriista number kontrolliks Q330:** Määrake, kas TNC peab teostama tööriista kontrolli (vt „Tööriistakontroll” lk 109)
0: Kontroll mitteaktiivne
>0: Tööriista number tööriistatabelis TOOL.T

Näide: NC-laused

5 TCH PROBE 423 NELINURGA MÕÕTMINE SEES	
Q273=+50	;1. TELJE KESE
Q274=+50	;2. TELJE KESE
Q282=80	;1. KÜLJE PIKKUS
Q283=60	;2. KÜLJE PIKKUS
Q261=-5	;MÕÕTEKÕRGUS
Q320=0	;OHUTU KAUGUS
Q260=+10	;OHUTU KÕRGUS
Q301=1	;LIIKUGE OHUTULE KÕRGUSELE
Q284=0	;1. KÜLJE MAKS. MÕÕT
Q285=0	;1. KÜLJE MIN. MÕÕT
Q286=0	;2. KÜLJE MAKS. MÕÕT
Q287=0	;2. KÜLJE MIN. MÕÕT
Q279=0	;1. KESKME TOLERANTS
Q280=0	;2. KESKME TOLERANTS
Q281=1	;MÕÕTEPROTOKOLL
Q309=0	;PGM-STOPP VEA KORRAL
Q330=0	;TÖÖRIISTA NUMBER



NELINURGA MÕÕTMINE VÄLJAST (kontaktanduri tsükkel 424, DIN/ISO: G424)

Kontaktanduri tsükkel 424 määrab nelinurktapi keskpunkti, pikkuse ja laiuse. Vastavate lubatud hälvete väärtuste defineerimisel tsükli, võrdleb TNC nimi- ja tegelikke väärtusi ja salvestab hälbed süsteemiparameetrites.

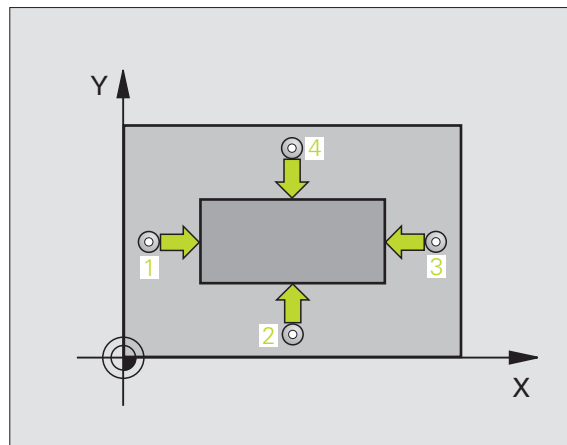
- 1 TNC positsioneerib kontaktanduri kiire ettenihkega (väärtus MP6150-st või MP6361-st) ja positsioneerimisloogika (vt „Kontaktanduri tsüklite teostamine“ lk 24) järgi mõõtepunkti **1**. TNC arvutab mõõtepunktid tsükli andmetest ja ohutust kaugusest MP6140-st
- 2 Seejärel liigub kontaktandur määratud mõõtekõrgusele ja teostab anduri ettenihkega esimese mõõtmistoimingu (MP6120 või MP6360)
- 3 Seejärel liigub kontaktandur kas teljega paralleelselt mõõtekõrgusel või lineaarselt ohutul kõrgusel järgmisse mõõtepunkti **2** ja teostab seal teise mõõtmistoimingu
- 4 TNC positsioneerib kontaktanduri mõõtepunkti **3** ja seejärel mõõtepunkti **4** ning teostab seal kolmanda ja neljanda mõõtmistoimingu
- 5 Seejärel positsioneerib TNC kontaktanduri tagasi ohutule kõrgusele ja salvestab tegelikud väärtused ja hälbed järgmistesse Q-parameetritesse:

Parameetri number	Tähendus
Q151	Peatelje keskme tegelik väärtus
Q152	Kõrvalteltje keskme tegelik väärtus
Q154	Peatelje külje pikkuse tegelik väärtus
Q155	Kõrvalteltje külje pikkuse tegelik väärtus
Q161	Peatelje keskme hälve
Q162	Kõrvalteltje keskme hälve
Q164	Peatelje külje pikkuse hälve
Q165	Kõrvalteltje külje pikkuse hälve



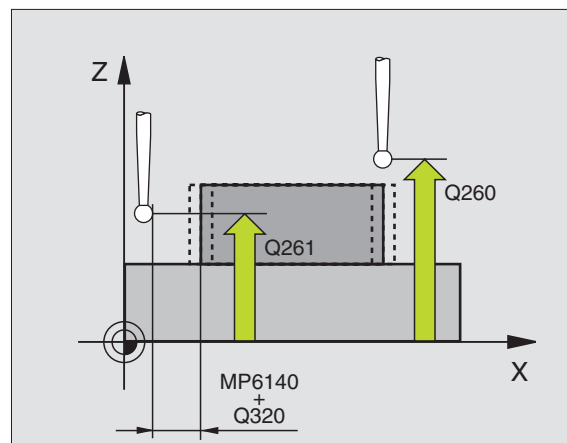
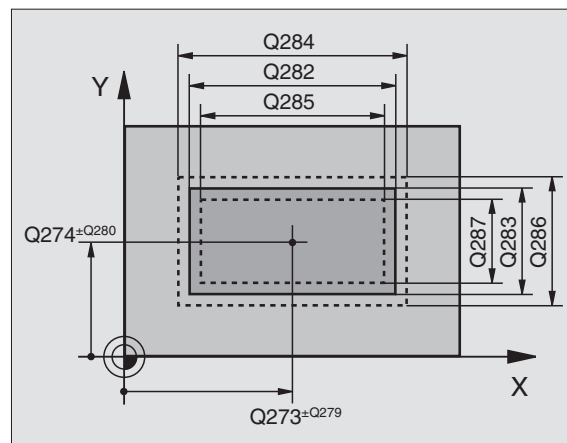
Enne programmeerimist pöörake tähelepanu

Enne tsükli defineerimist programmeerige kontaktanduri telje defineerimiseks tööriista kutsumine.





- ▶ **1. telje kese Q273 (absoluutne):** Tapi keskpunkt töötlustasandi peateljel
- ▶ **2. telje kese Q274 (absoluutne):** Tapi keskpunkt töötlustasandi kõrvaltjel
- ▶ **Küljepikkus Q282:** Tapi pikkus, paralleelselt töötlustasandi peateljega
- ▶ **Küljepikkus Q283:** Tapi pikkus, paralleelselt töötlustasandi kõrvaltjega
- ▶ **Mõõtekõrgus kontaktanduri teljel Q261 (absoluutne):** Mõõtepea keskmise koordinaat (= puutepunkt) kontaktanduri teljel, millel toimub mõõtmine
- ▶ **Ohutu vahemaa Q320 (inkrementaalne):** Täiendav vahemaa mõõtepunkti ja kontaktanduri mõõtepea vahel. Q320 toimib täiendavalt MP6140-le
- ▶ **Ohutu kõrgus Q260 (absoluutne):** Koordinaat kontaktanduri teljel, kus ei saa toimuda kokkupõrget kontaktanduri ja tooriku (hoidepea) vahel
- ▶ **Liikuge ohutule kõrgusele Q301:** Määrake, kuidas peab kontaktandur mõõtepunktide vahel liikuma:
0: peab liikuma mõõtepunktide vahel mõõtekõrgusele
1: peab liikuma mõõtepunktide vahel ohutule kõrgusele
- ▶ **1. külje maks. pikkus Q284:** Tapi suurim lubatud pikkus
- ▶ **1. külje min. pikkus Q285:** Tapi vähim lubatud pikkus
- ▶ **2. külje maks. pikkus Q286:** Tapi suurim lubatud laius
- ▶ **2. külje min. pikkus Q287:** Tapi vähim lubatud laius
- ▶ **1. telje keskmise tolerants Q279:** Asendi lubatud hälve töötlustasandi peateljel
- ▶ **2. telje keskmise tolerants Q280:** Asendi lubatud hälve töötlustasandi kõrvaltjel



- **Mõõteprotokoll Q281:** Määrake, kas TNC peab looma mõõteprotokolli:
0: ei loo mõõteprotokolli
1: luuakse mõõteprotokoll: Tavaliselt paigutab TNC **protokollifaili TCHPR424.TXT** kausta, kus on salvestatud ka mõõteprogramm
2: Katkestage programm ja kuvage mõõteprotokoll TNC-ekraanile. Jätkake programmi NC-stardiga
- **PGM-stopp tolerantsivea Q309 korral:** Määrake, kas TNC peab lubatud hälbe ületamisel programmi katkestama ja veateate andma:
0: programmi mitte katkestada, veateadet mitte anda
1: programm katkestada, anda veateade
- **Tööriista number kontrolliks Q330:** Määrake, kas TNC peab teostamaööriista kontrolli(vt „Tööriistakontroll” lk 109):
0: Kontroll mitteaktiivne
>0: Tööriista number tööriistatabelis TOOL.T

Näide: NC-laused

5 TCH PROBE 424 NELINURGA MÕÕTMINE VÄLJAST		
Q273=+50	;1. TELJE KESE	
Q274=+50	;2. TELJE KESE	
Q282=75	;1. KÜLJE PIKKUS	
Q283=35	;2. KÜLJE PIKKUS	
Q261=-5	;MÕÕTEKÕRGUS	
Q320=0	;OHUTU KAUGUS	
Q260=+20	;OHUTU KÕRGUS	
Q301=0	;LIHKUGE OHUTULE KÕRGUSELE	
Q284=75,1	;1. KÜLJE MAKS. MÕÕT	
Q285=74,9	;1. KÜLJE MIN. MÕÕT	
Q286=35	;2. KÜLJE MAKS. MÕÕT	
Q287=34,95	;2. KÜLJE MIN. MÕÕT	
Q279=0,1	;1. KESKME TOLERANTS	
Q280=0,1	;2. KESKME TOLERANTS	
Q281=1	;MÕÕTEPROTOKOLL	
Q309=0	;PGM-STOPP VEA KORRAL	
Q330=0	;TÕÕRIISTA NUMBER	



SISELAIUSE MÕÕTMINE (kontaktanduri tsükkel 425, DIN/ISO: G425)

Kontaktanduri tsükkel 425 määrab soone (tasku) asendi ja laiuse. Vastavate lubatud hälvete väärtuste defineerimisel tsükli, võrdleb TNC nimi- ja tegelikke väärtusi ja salvestab hälbe süsteemiparameetris.

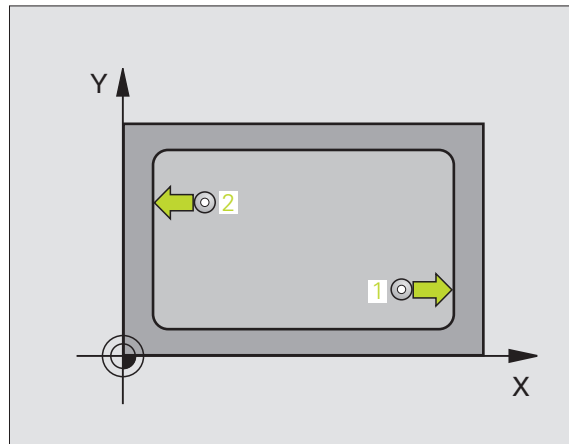
- 1 TNC positsioneerib kontaktanduri kiire ettenihkega (väärtus MP6150-st või MP6361-st) ja positsioneerimisloogika (vt „Kontaktanduri tsüklite teostamine” lk 24) järgi mõõtepunkti **1**. TNC arvutab mõõtepunktid tsükli andmetest ja ohutust kaugusest MP6140-st
- 2 Seejärel liigub kontaktandur määratud mõõtekõrgusele ja teostab anduri ettenihkega esimese mõõtmistoimingu (MP6120 või MP6360). 1. mõõtmine alati programmeeritud telje positiivses suunas
- 3 Kui teise mõõtmise jaoks on nihe sisestatud, siis liigutab TNC kontaktanduri teljega paralleelselt järgmisse mõõtepunkti **2** ja teostab seal teise mõõtmistoimingu. Kui nihet ei sisestata, mõõdab TNC laiust vastupidises suunas
- 4 Seejärel positsioneerib TNC kontaktanduri tagasi ohutule kõrgusele ja salvestab tegelikud väärtused ja hälbe järgmistesse Q-parameetritesse:

Parameetri number	Tähendus
Q156	Mõõdetud pikkuse tegelik väärtus
Q157	Kesktelje asendi tegelik väärtus
Q166	Mõõdetud pikkuse hälve



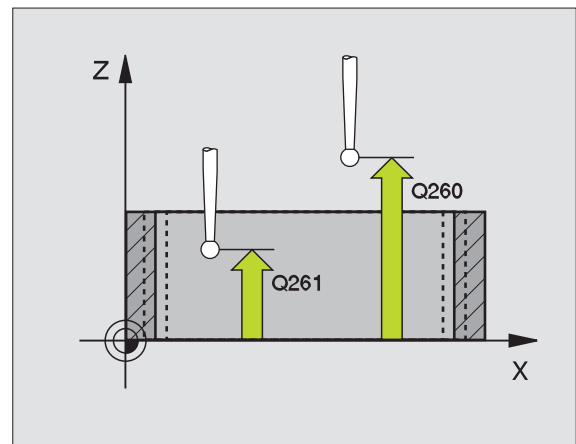
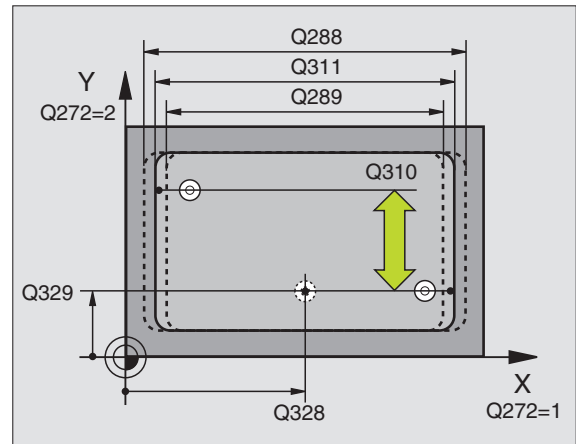
Enne programmeerimist pöörake tähelepanu

Enne tsükli defineerimist programmeerige kontaktanduri telje defineerimiseks tööriista kutsumine.





- ▶ **1. telje alguspunkt Q328 (absoluutne):**
Mõõtmistoimingu alguspunkt töötlustasandi peateljel
- ▶ **2. telje alguspunkt Q329 (absoluutne):**
Mõõtmistoimingu alguspunkt töötlustasandi kõrvalteltel
- ▶ **Nihe 2. mõõtmise korral Q310 (inkrementaalne):**
Väärtus, mille võrra kontaktandurit nihutatakse enne teist mõõtmist. Kui sisestate 0, siis TNC kontaktandurit ei nihuta
- ▶ **Mõõtetelg Q272:** Töötlustasandi telg, millel toimub mõõtmine:
1: peatelg = mõõtetelg
2: kõrvalteltel = mõõtetelg
- ▶ **Mõõtekõrgus kontaktanduri teljel Q261 (absoluutne):**
Mõõtepea keskmise koordinaat (= puutepunkt) kontaktanduri teljel, millel toimub mõõtmine
- ▶ **Ohutu kõrgus Q260 (absoluutne):** Koordinaat kontaktanduri teljel, kus ei saa toimuda kokkupõrget kontaktanduri ja tooriku (hoidepea) vahel
- ▶ **Nimipikkus Q311:** Mõõdetava pikkuse nimiväärtus
- ▶ **Suurim mõõt Q288:** Suurim lubatud pikkus
- ▶ **Vähim mõõt Q289:** Vähim lubatud pikkus
- ▶ **Mõõteprotokoll Q281:** Määrake, kas TNC peab looma mõõteprotokolli:
0: ei loo mõõteprotokolli
1: luuakse mõõteprotokoll: Tavaliselt paigutab TNC **protokollifaili TCHPR425.TXT** kausta, kus on salvestatud ka mõõteprogramm
2: Katkestage programm ja kuvage mõõteprotokoll TNC-ekraanile. Jätkake programmi NC-stardiga
- ▶ **PGM-stopp tolerantsivea Q309 korral:** Määrake, kas TNC peab lubatud hälbe ületamisel programmi katkestama ja veateate andma:
0: programmi mitte katkestada, veateadet mitte anda
1: programm katkestada, anda veateade
- ▶ **Tööriista number kontrolliks Q330:** Määrake, kas TNC peab teostamaööriista kontrolli(vt „Tööriistakontroll“ lk 109):
0: Kontroll mitteaktiivne
>0: Tööriista number tööriistatabelis TOOL.T



Näide: NC-laused

5 TCH PRONE 425 LAIUSE MÕÕTMINE SEEST

Q328=+75 ;1. TELJE ALGUSPUNKT

Q329=-12,5 ;2. TELJE ALGUSPUNKT

Q310=+0 ;NIHE 2. MÕÕTMINE

Q272=1 ;MÕÕTETELG

Q261=-5 ;MÕÕTEKÕRGUS

Q260=+10 ;OHUTU KÕRGUS

Q311=25 ;NIMIPIKKUS

Q288=25,05 ;MAKS. MÕÕT

Q289=25 ;MIN. MÕÕT

Q281=1 ;MÕÕTEPROTOKOLL

Q309=0 ;PGM-STOPP VEA KORRAL

Q330=0 ;TÕÕRIISTA NUMBER



ASTME MÕÕTMINE VÄLJAST (kontaktanduri tsükkel 426, DIN/ISO: G426)

Kontaktanduri tsükkel 426 määrab astme asendi ja laiuse. Vastavate lubatud hälvete väärtuste defineerimisel tsükli, võrdleb TNC nimi- ja tegelikke väärtusi ja salvestab hälbe süsteemiparameetrites.

- 1 TNC positsioneerib kontaktanduri kiire ettenihkega (väärtus MP6150-st või MP6361-st) ja positsioneerimisloogika (vt „Kontaktanduri tsükli teostamine” lk 24) järgi mõõtepunkti **1**. TNC arvutab mõõtepunktid tsükli andmetest ja ohutust kaugusest MP6140-st
- 2 Seejärel liigub kontaktandur määratud mõõtekõrgusele ja teostab anduri ettenihkega esimese mõõtmistoimingu (MP6120 või MP6360). 1. mõõtmine alati programmeeritud telje negatiivses suunas
- 3 Seejärel liigub kontaktandur ohutul kõrgusel järgmisse mõõtepunkti ja teostab seal teise mõõtmistoimingu
- 4 Seejärel positsioneerib TNC kontaktanduri tagasi ohutule kõrgusele ja salvestab tegelikud väärtused ja hälbe järgmistesse Q-parameetritesse:

Parameetri number	Tähendus
Q156	Mõõdetud pikkuse tegelik väärtus
Q157	Kesktelje asendi tegelik väärtus
Q166	Mõõdetud pikkuse hälve

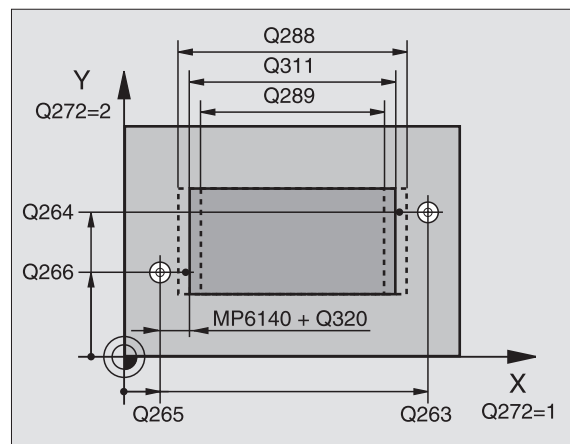
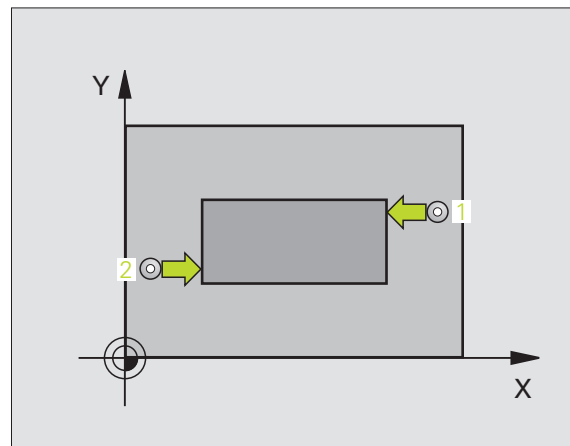


Enne programmeerimist pöörake tähelepanu

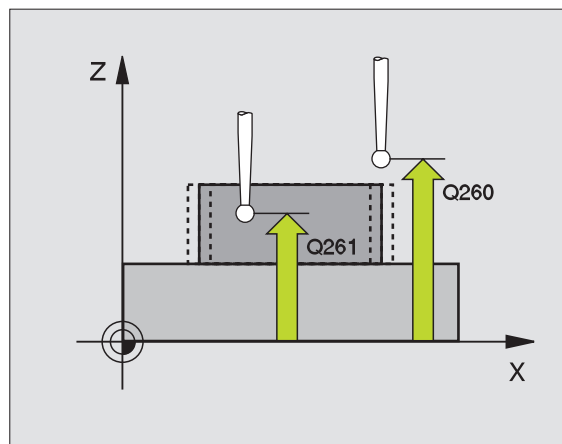
Enne tsükli defineerimist programmeerige kontaktanduri telje defineerimiseks tööriista kutsumine.



- **1. telje 1. mõõtepunkt Q263 (absoluutne):** Esimese mõõtepunkti koordinaat töötlustasandi peateljel
- **1. telje 2. mõõtepunkt Q264 (absoluutne):** Esimese mõõtepunkti koordinaat töötlustasandi kõrvaltjel
- **2. telje 1. mõõtepunkt Q265 (absoluutne):** Teise mõõtepunkti koordinaat töötlustasandi peateljel
- **2. telje 2. mõõtepunkt Q266 (absoluutne):** Teise mõõtepunkti koordinaat töötlustasandi kõrvaltjel



- ▶ **Mõõtetelg Q272:** Töötlustasandi telg, millel toimub mõõtmine:
1: peatelg = mõõtetelg
2: kõrvaltelg = mõõtetelg
- ▶ **Mõõtekõrgus kontaktanduri teljel Q261 (absoluutne):** Mõõtepea keskmise koordinaat (= puutepunkt) kontaktanduri teljel, millel toimub mõõtmine
- ▶ **Ohutu vahemaa Q320 (inkrementaalne):** Täiendav vahemaa mõõtepunkti ja kontaktanduri mõõtepea vahel. Q320 toimib täiendavalt MP6140-le
- ▶ **Ohutu kõrgus Q260 (absoluutne):** Koordinaat kontaktanduri teljel, kus ei saa toimuda kokkupõrget kontaktanduri ja tooriku (hoidepea) vahel
- ▶ **Nimipikkus Q311:** Mõõdetava pikkuse nimiväärtus
- ▶ **Suurim mõõt Q288:** Suurim lubatud pikkus
- ▶ **Vähim mõõt Q289:** Vähim lubatud pikkus
- ▶ **Mõõteprotokoll Q281:** Määrake, kas TNC peab looma mõõteprotokolli:
0: ei loo mõõteprotokolli
1: luuakse mõõteprotokoll: Tavaliselt paigutab TNC **protokollifaili TCHPR426.TXT** kausta, kus on salvestatud ka mõõteprogramm
2: Katkestage programm ja kuvage mõõteprotokoll TNC-ekraanile. Jätkake programmi NC-stardiga
- ▶ **PGM-stopp tolerantsivea Q309 korral:** Määrake, kas TNC peab lubatud hälbe ületamisel programmi katkestama ja veateate andma:
0: programmi mitte katkestada, veateadet mitte anda
1: programm katkestada, anda veateade
- ▶ **Tööriista number kontrolliks Q330:** Määrake, kas TNC peab teostama tööriista kontrolli (vt „Tööriistakontroll“ lk 109)
0: Kontroll mitteaktiivne
>0: Tööriista number tööriistatabelis TOOL.T



Näide: NC-laused

5 TCH PROBE 426 ASTME MÕÕTMINE VÄLJAST	
Q263=+50	;1. TELJE 1. PUNKT
Q264=+25	;1. TELJE 2. PUNKT
Q265=+50	;2. TELJE 1. PUNKT
Q266=+85	;2. TELJE 2. PUNKT
Q272=2	;MÕÕTETELG
Q261=-5	;MÕÕTEKÕRGUS
Q320=0	;OHUTU KAUGUS
Q260=+20	;OHUTU KÕRGUS
Q311=45	;NIMIPIKKUS
Q288=45	;MAKS. MÕÕT
Q289=44,95	;MIN. MÕÕT
Q281=1	;MÕÕTEPROTOKOLL
Q309=0	;PGM-STOPP VEA KORRAL
Q330=0	;TÕÕRIISTA NUMBER

KOORDINAADI MÕÕTMINE (kontaktanduri tsükkel 427, DIN/ISO: G427)

Kontaktanduri tsükkel 427 määrab koordinaadi valitaval teljel ja talletab väärtuse süsteemiparameetris. Vastavate lubatud hälvete väärtuste defineerimisel tsükli, võrdleb TNC nimi- ja tegelikke väärtusi ja talletab hälbe süsteemiparameetrites.

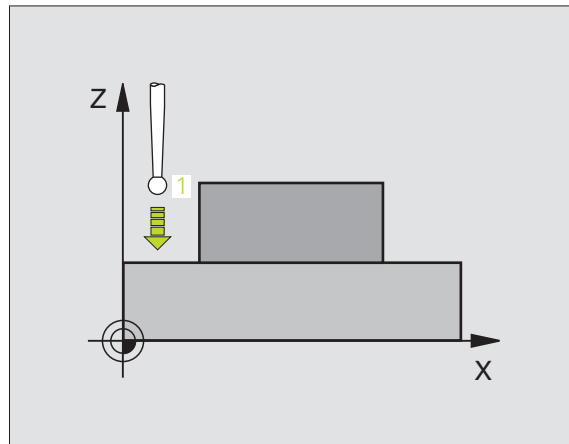
- 1 TNC positsioneerib kontaktanduri kiire ettenihkega (väärtus MP6150-st või MP6361-st) ja positsioneerimisloogika (vt „Kontaktanduri tsüklite teostamine” lk 24) järgi mõõtepunkti **1**. TNC nihutab seejuures kontaktanduri, vastupidiselt määratud nihkesuunale, ohutule kaugusele
- 2 Seejärel positsioneerib TNC kontaktanduri töötlustasandil sisestatud mõõtepunkti **1** ja mõõdab seal valitud teljel tegeliku väärtuse
- 3 Seejärel positsioneerib TNC kontaktanduri tagasi ohutule kõrgusele ja talletab määratud koordinaadi järgmisesse Q-parameetrisse:

Parameetri number	Tähendus
Q160	Mõõdetud koordinaat



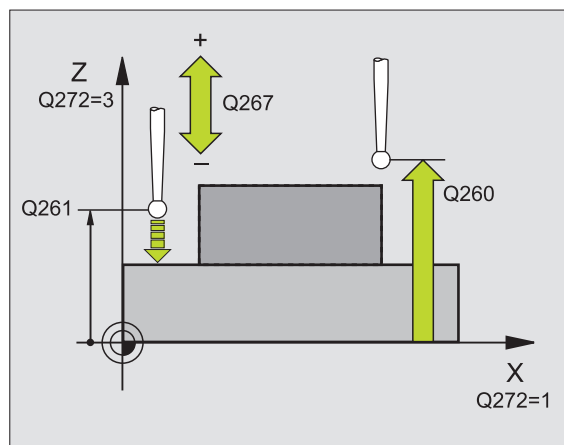
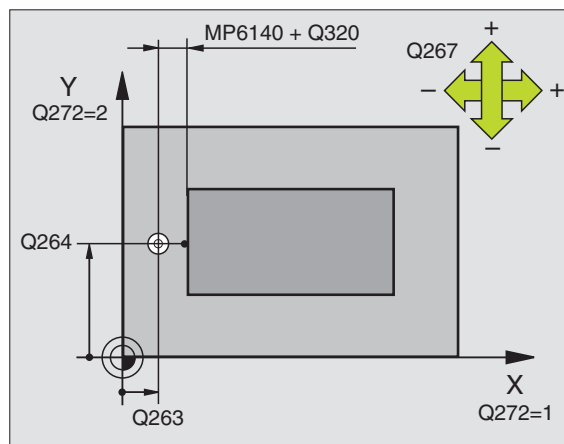
Enne programmeerimist pöörake tähelepanu

Enne tsükli defineerimist programmeerige kontaktanduri telje defineerimiseks tööriista kutsumine.





- ▶ **1. telje 1. mõõtepunkt Q263** (absoluutne): Esimese mõõtepunkti koordinaat töötlustasandi peateljel
- ▶ **1. telje 2. mõõtepunkt Q264** (absoluutne): Esimese mõõtepunkti koordinaat töötlustasandi kõrvalteltel
- ▶ **Mõõtekõrgus kontaktanduri teljel Q261** (absoluutne): Mõõtepea keskme koordinaat (= puutepunkt) kontaktanduri teljel, millel toimub mõõtmine
- ▶ **Ohutu vahemaa Q320** (inkrementaalne): Täiendav vahemaa mõõtepunkti ja kontaktanduri mõõtepea vahel. Q320 toimib täiendavalt MP6140-le
- ▶ **Mõõtetelg (1...3: 1 = peatelg) Q272:** Telg, millel toimub mõõtmine:
 - 1: peatelg = mõõtetelg
 - 2: kõrvaltelt = mõõtetelg
 - 3: kontaktanduri telg = mõõtetelg
- ▶ **Liikumissuund 1 Q267:** Suund, milles kontaktandur läheneb toorikule:
 - 1: Liikumissuund negatiivne
 - +1: Liikumissuund positiivne
- ▶ **Ohutu kõrgus Q260** (absoluutne): Koordinaat kontaktanduri teljel, kus ei saa toimuda kokkupõrget kontaktanduri ja tooriku (hoidepea) vahel
- ▶ **Mõõteprotokoll Q281:** Määrake, kas TNC peab looma mõõteprotokolli:
 - 0: ei loo mõõteprotokolli
 - 1: luuakse mõõteprotokoll: Tavaliselt paigutab TNC **protokollifaili TCHPR427.TXT** kausta, kus on salvestatud ka mõõteprogramm
 - 2: Katkestage programm ja kuvage mõõteprotokoll TNC-ekraanile. Jätkake programmi NC-stardiga
- ▶ **Suurim mõõt Q288:** Suurim lubatud mõõteväärtus
- ▶ **Vähim mõõt Q289:** Vähim lubatud mõõteväärtus
- ▶ **PGM-stopp tolerantsivea Q309 korral:** Määrake, kas TNC peab lubatud hälbe ületamisel programmi katkestama ja veateate andma:
 - 0: programmi mitte katkestada, veateadet mitte anda
 - 1: programm katkestada, anda veateade
- ▶ **Tööriista number kontrolliks Q330:** Määrake, kas TNC peab teostamaööriista kontrolli(vt „Tööriistakontroll” lk 109):
 - 0: Kontroll mitteaktiivne
 - >0: Tööriista number tööriistatabelis TOOL.T



3.3 Toorikute automaatne mõõtmine

Näide: NC-laused

5 TCH PROBE 427 KOODINAADI MÕÕTMINE	
Q263=+35	;1. TELJE 1. PUNKT
Q264=+45	;1. TELJE 2. PUNKT
Q261=+5	;MÕÕTEKÕRGUS
Q320=0	;OHUTU KAUGUS
Q272=3	;MÕÕTETELG
Q267=-1	;NIHKESUUND
Q260=+20	;OHUTU KÕRGUS
Q281=1	;MÕÕTEPROTOKOLL
Q288=5,1	;MAKS. MÕÕT
Q289=4,95	;MIN. MÕÕT
Q309=0	;PGM-STOPP VEA KORRAL
Q330=0	;TÕÕRIISTA NUMBER



AVADERINGI MÕÕTMINE (kontaktanduri tsükkel 430, DIN/ISO: G430)

Kontaktanduri tsükkel 430 määrab kolme ava mõõtmise abil avaderingi keskpunkti ja läbimõõdu. Vastavate lubatud hälvete väärtuste defineerimisel tsükklis, võrdleb TNC nimi- ja tegelikke väärtusi ja salvestab hälbe süsteemiparameetrites.

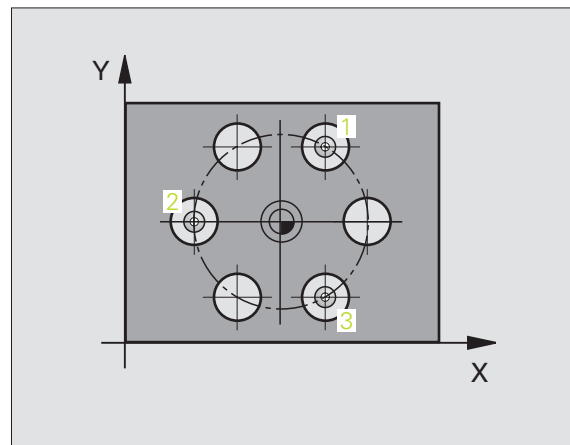
- 1 TNC positsioneerib kontaktanduri kiire ettenihkega (väärtus MP6150-st või MP6361-st) ja positsioneerimisloogika (vt „Kontaktanduri tsükklite teostamine” lk 24) järgi keskpunkti, mis on sisestatud esimesele avale **1**
- 2 Seejärel liigub kontaktandur sisestatud mõõtekõrgusele ja määrab nelja mõõtmistoiminguga esimese ava keskpunkti
- 3 Seejärel liigub kontaktandur tagasi ohutule kõrgusele ja positsioneerib keskpunkti, mis on sisestatud teisele avale **2**
- 4 TNC liigutab kontaktanduri sisestatud mõõtekõrgusele ja määrab nelja mõõtmistoiminguga teise ava keskpunkti
- 5 Seejärel liigub kontaktandur tagasi ohutule kõrgusele ja positsioneerib keskpunkti, mis on sisestatud kolmandale avale **3**
- 6 TNC liigutab kontaktanduri sisestatud mõõtekõrgusele ja määrab nelja mõõtmistoiminguga kolmanda ava keskpunkti
- 7 Seejärel positsioneerib TNC kontaktanduri tagasi ohutule kõrgusele ja salvestab tegelikud väärtused ja hälbed järgmistesse Q-parameetritesse:

Parameetri number	Tähendus
Q151	Peatelje keskme tegelik väärtus
Q152	Kõrvaltjelje keskme tegelik väärtus
Q153	Avaderingi läbimõõdu tegelik väärtus
Q161	Peatelje keskme hälve
Q162	Kõrvaltjelje keskme hälve
Q163	Avaderingi läbimõõdu hälve



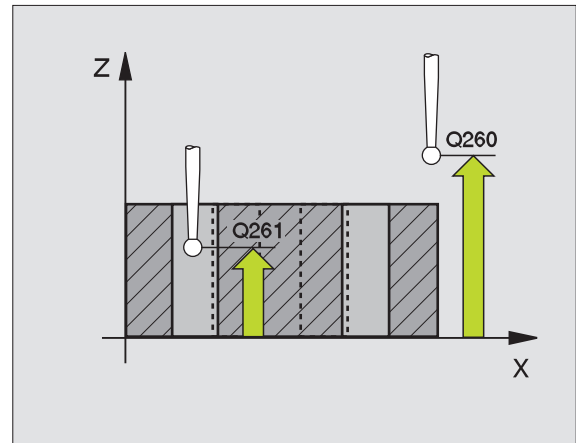
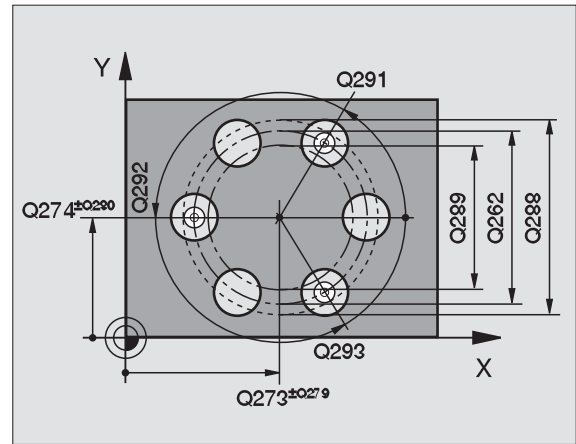
Enne programmeerimist pöörake tähelepanu

Enne tsükli defineerimist programmeerige kontaktanduri telje defineerimiseks tööriista kutsumine.





- **1. telje kese Q273 (absoluutne):** Avaderingi kese (nimiväärtus) töötlustasandi peateljel
- **2. telje kese Q274 (absoluutne):** Avaderingi kese (nimiväärtus) töötlustasandi kõrvalteljel
- **Nimiläbimõõt Q262:** Sisestage ligikaudne avaderingi läbimõõt.
- **1. ava nurk Q291 (absoluutne):** Esimese ava keskpunkti polaarkoordinaatide nurk töötlustasandil
- **2. ava nurk Q292 (absoluutne):** Teise ava keskpunkti polaarkoordinaatide nurk töötlustasandil
- **3. ava nurk Q293 (absoluutne):** Kolmanda ava keskpunkti polaarkoordinaatide nurk töötlustasandil
- **Mõõtekõrgus kontaktanduri teljel Q261 (absoluutne):** Mõõtepea keskme koordinaat (= puutepunkt) kontaktanduri teljel, millel toimub mõõtmine
- **Ohutu kõrgus Q260 (absoluutne):** Koordinaat kontaktanduri teljel, kus ei saa toimuda kokkupõrget kontaktanduri ja tooriku (hoidepea) vahel
- **Suurim mõõt Q288:** Avaderingi suurim lubatud läbimõõt
- **Vähim mõõt Q289:** Avaderingi vähim lubatud läbimõõt
- **1. telje keskme tolerants Q279:** Asendi lubatud hälve töötlustasandi peateljel
- **2. telje keskme tolerants Q280:** Asendi lubatud hälve töötlustasandi kõrvalteljel



- ▶ **Mõõteprotokoll Q281:** Määrake, kas TNC peab looma mõõteprotokolli:
0: ei loo mõõteprotokolli
1: luuakse mõõteprotokoll: Tavaliselt paigutab TNC **protokollifaili TCHPR430.TXT** kausta, kus on salvestatud ka mõõteprogramm
2: Katkestage programm ja kuvage mõõteprotokoll TNC-ekraanile. Jätkake programmi NC-stardiga
- ▶ **PGM-stopp tolerantsivea Q309** korral: Määrake, kas TNC peab lubatud hälbe ületamisel programmi katkestama ja veateate andma:
0: programmi mitte katkestada, veateadet mitte anda
1: programm katkestada, anda veateade
- ▶ **Tööriista number kontrolliks Q330:** Määrake, kas TNC peab teostama tööriista purunemise kontrolli (vt „Tööriistakontroll” lk 109):
0: Kontroll mitteaktiivne
>0: Tööriista number tööriistatabelis TOOL.T



Tähelepanu, siin on aktiivne ainult purunemise kontroll, automaatne tööriistakorrekatuur puudub.

Näide: NC-laused

5 TCH PROBE 430 AVADERINGI MÕÕTMINE

Q273=+50 ;1. TELJE KESE

Q274=+50 ;2. TELJE KESE

Q262=80 ;NIMILÄBIMÕÕT

Q291=+0 ;1. AVA NURKKOORDINAAT

Q292=+90 ;2. AVA NURKKOORDINAAT

Q293=+180 ;3. AVA NURKKOORDINAAT

Q261=-5 ;MÕÕTEKÕRGUS

Q260=+10 ;OHUTU KÕRGUS

Q288=80,1 ;MAKS. MÕÕT

Q289=79,9 ;MIN. MÕÕT

Q279=0,15 ;1. KESKME TOLERANTS

Q280=0,15 ;2. KESKME TOLERANTS

Q281=1 ;MÕÕTEPROTOKOLL

Q309=0 ;PGM-STOPP VEA KORRAL

Q330=0 ;TÖÖRIISTA NUMBER

TASANDI MÕÕTMINE (kontaktanduri tsükkel 431, DIN/ISO: G431)

Kontaktanduri tsükkel 431 määrab kolme punkti mõõtmise abil tasandi nurga ja salvestab väärtuse süsteemiparameetritesse.

- 1 TNC positsioneerib kontaktanduri kiire ettenihkega (väärtus MP6150-st või MP6361-st) ja positsioneerimisloogika (vt „Kontaktanduri tsükli teostamine” lk 24) järgi programmeeritud mõõtepunkti **1** ning mõõdab seal esimest tasandipunkti. TNC nihutab seejuures kontaktanduri, vastupidiselt mõõtmis suunale, ohutule kaugusele
- 2 Seejärel liigub kontaktandur tagasi ohutule kõrgusele, seejärel töötlustasandi mõõtepunkti **2** ning mõõdab seal teise tasandipunkti tegeliku väärtuse
- 3 Seejärel liigub kontaktandur tagasi ohutule kõrgusele, seejärel töötlustasandi mõõtepunkti **3** ning mõõdab seal kolmanda tasandipunkti tegeliku väärtuse
- 4 Seejärel positsioneerib TNC kontaktanduri tagasi ohutule kõrgusele ja salvestab määratud nurga väärtused järgmistesse Q-parameetritesse:

Parameetri number	Tähendus
Q158	A-telje projektsiooninurk
Q159	B-telje projektsiooninurk
Q170	Ruuminurk A
Q171	Ruuminurk B
Q172	Ruuminurk C
Q173	Mõõteväärtus kontaktanduri teljel.



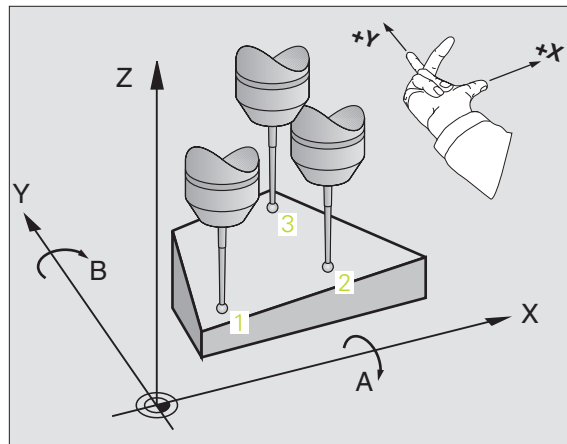
Enne programmeerimist pöörake tähelepanu

Enne tsükli defineerimist programmeerige kontaktanduri telje defineerimiseks tööriista kutsumine.

Et TNC saaks nurga väärtusi arvutada, ei tohi kolm mõõtepunkti asuda ühel sirgel.

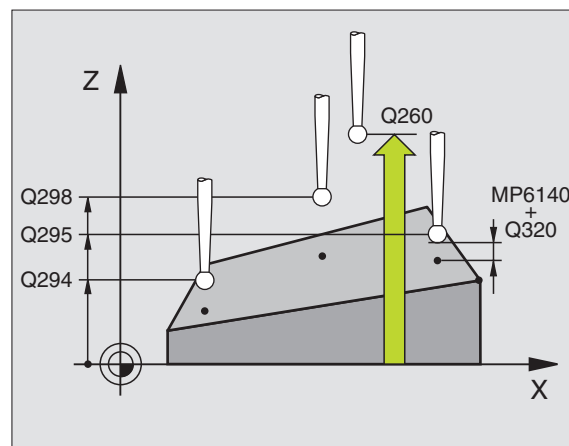
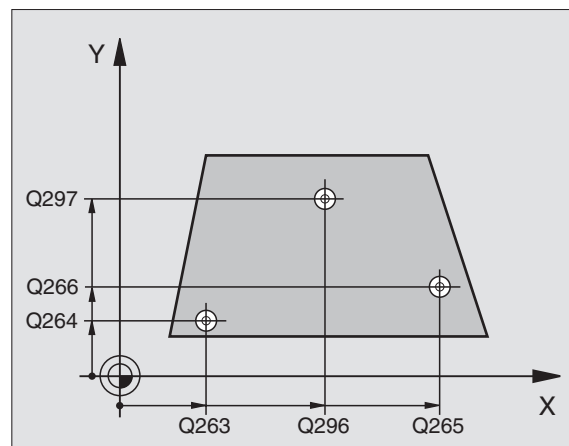
Parameetrites Q170 - Q172 salvestatakse ruuminurgad, mida on vaja funktsiooni Töötlustasandi kallutamine jaoks. Esimese kahe mõõtepunkti kaudu määratakse peatelje joondamine töötlustasandi kallutamisel.

Kolmas mõõtepunkt määrab kindlaks tööriistatelje nurga. Defineerige kolmas mõõtepunkt positiivse Y-telje suunal, et tööriistatelg asetseks päripäeva pöörlevas koordinaadisüsteemis õigesti (vt. pilti).





- ▶ **1. telje mõõtepunkt Q263 (absoluutne):** Esimese mõõtepunkti koordinaat töötlustasandi peateljel
- ▶ **2. telje mõõtepunkt Q264 (absoluutne):** Esimese mõõtepunkti koordinaat töötlustasandi kõrvalteljel
- ▶ **3. telje mõõtepunkt Q294 (absoluutne):** Esimese mõõtepunkti koordinaat kontaktanduri teljel
- ▶ **1. telje mõõtepunkt Q265 (absoluutne):** Teise mõõtepunkti koordinaat töötlustasandi peateljel
- ▶ **2. telje mõõtepunkt Q266 (absoluutne):** Teise mõõtepunkti koordinaat töötlustasandi kõrvalteljel
- ▶ **3. telje mõõtepunkt Q295 (absoluutne):** Teise mõõtepunkti koordinaat kontaktanduri teljel
- ▶ **1. telje mõõtepunkt Q296 (absoluutne):** Kolmanda mõõtepunkti koordinaat töötlustasandi peateljel
- ▶ **2. telje mõõtepunkt Q297 (absoluutne):** Kolmanda mõõtepunkti koordinaat töötlustasandi kõrvalteljel
- ▶ **3. telje mõõtepunkt Q298 (absoluutne):** Kolmanda mõõtepunkti koordinaat kontaktanduri teljel
- ▶ **Ohutu vahemaa Q320 (inkrementaalne):** Täiendav vahemaa mõõtepunkti ja kontaktanduri mõõtepea vahel. Q320 toimib täiendavalt MP6140-le
- ▶ **Ohutu kõrgus Q260 (absoluutne):** Koordinaat kontaktanduri teljel, kus ei saa toimuda kokkupõrget kontaktanduri ja tooriku (hoidepea) vahel
- ▶ **Mõõteprotokoll Q281:** Määrake, kas TNC peab looma mõõteprotokolli:
 - 0:** ei loo mõõteprotokolli
 - 1:** luuakse mõõteprotokoll: Tavaliselt paigutab TNC protokollifaili **TCHPR431.TXT** kausta, kus on salvestatud ka mõõteprogramm
 - 2:** Katkestage programm ja kuvage mõõteprotokoll TNC-ekraanile. Jätkake programmi NC-stardiga



Näide: NC-laused

5 TCH PROBE 431 TASANDI MÕÕTMINE

Q263=+20 ;1. TELJE 1. PUNKT

Q264=+20 ;1. TELJE 2. PUNKT

Q294=-10 ;1. TELJE 3. PUNKT

Q265=+50 ;2. TELJE 1. PUNKT

Q266=+80 ;2. TELJE 2. PUNKT

Q295=+0 ;2. TELJE 3. PUNKT

Q296=+90 ;3. TELJE 1. PUNKT

Q297=+35 ;3. TELJE 2. PUNKT

Q298=+12 ;3. TELJE 3. PUNKT

Q320=0 ;OHUTU KAUGUS

Q260=+5 ;OHUTU KÕRGUS

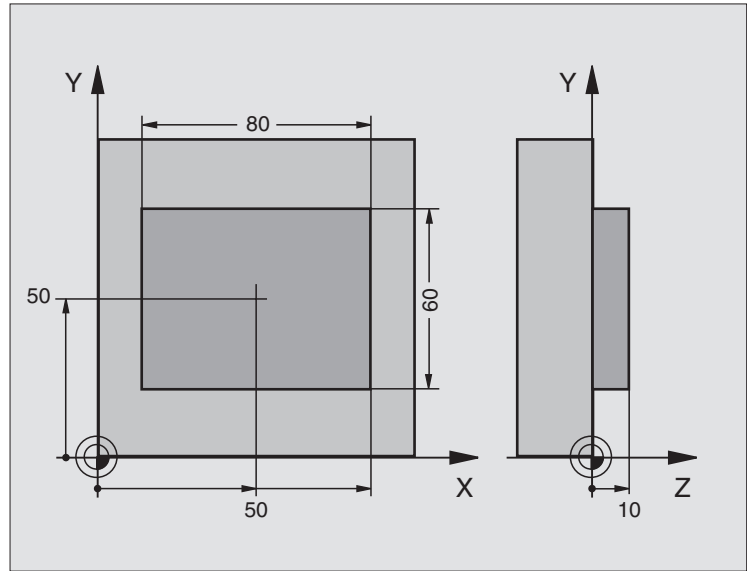
Q281=1 ;MÕÕTEPROTOKOLL



Näide: Nelinurktapi mõõtmine ja järeltöötlus

Programmi käik:

- Nelinurktapi jämetöötlus ülemõõduga 0,5
- Nelinurktapi mõõtmine
- Nelinurktapi lihvimine, arvestades mõõteväärtusi

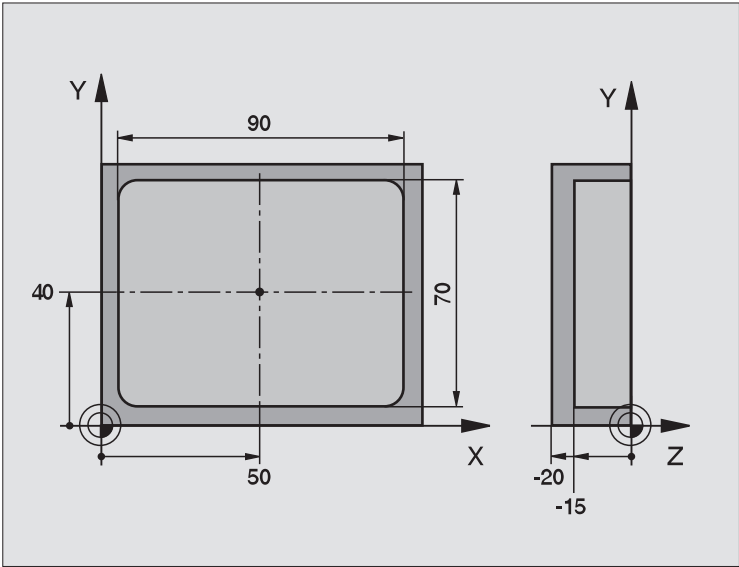


0 BEGIN PGM BEAMS MM	
1 TOOL CALL 0 Z	Tööriista kutse, eeltöötlus
2 L Z+100 R0 FMAX	Tööriista eemaldamine
3 FN 0: Q1 = +81	Tasku pikkus X-s (jämetöötluse mõõt)
4 FN 0: Q2 = +61	Tasku pikkus teljel Y (jämetöötluse mõõt)
5 CALL LBL 1	Alamprogrammi kutsumine töötamiseks
6 L Z+100 R0 FMAX	Tööriista vabastamine,ööriista vahetus
7 TOOL CALL 99 Z	Kontaktanduri kutsumine
8 TCH PROBE 424 NELINURGA MÕÕTMINE VÄLJAST	Freesitud nelinurga mõõtmine
Q273=+50 ;1. TELJE KESE	
Q274=+50 ;2. TELJE KESE	
Q282=80 ;1. KÜLJE PIKKUS	Nimipikkus X-s (lõplik mõõt)
Q283=60 ;2. KÜLJE PIKKUS	Nimipikkus Y-s (lõplik mõõt)
Q261=-5 ;MÕÕTEKÕRGUS	
Q320=0 ;OHUTU KAUGUS	
Q260=+30 ;OHUTU KÕRGUS	
Q301=0 ;LIKUGE OHUTULE KÕRGUSELE	
Q284=0 ;1. KÜLJE MAKS. MÕÕT	Hälbe kontrolliks lubatud sisestusväärtused ei ole vajalikud
Q285=0 ;1. KÜLJE MIN. MÕÕT	
Q286=0 ;2. KÜLJE MAKS. MÕÕT	

Q287=0 ;2. KÜLJE MIN. MÕÖT	
Q279=0 ;1. KESKME TOLERANTS	
Q280=0 ;2. KESKME TOLERANTS	
Q281=0 ;MÕÕTEPROTOKOLL	Mõõteprotokolli ei väljastata
Q309=0 ;PGM-STOPP VEA KORRAL	Veateadet ei anta
Q330=0 ;TÖÖRIISTA NUMBER	Tööriista ei kontrollita
9 FN 2: Q1 = +Q1 - +Q164	Pikkuse arvutamine mõõdetud hälbe põhjal teljel X
10 FN 2: Q2 = +Q2 - +Q165	Pikkuse arvutamine mõõdetud hälbe põhjal teljel Y
11 L Z+100 R0 FMA	Kontaktanduri vabastamine, tööriista vahetus
12 TOOL CALL 1 Z S5000	Tööriista kutse, lihvimine
13 CALL LBL 1	Alamprogrammi kutsumine töötluseks
14 L Z+100 R0 FMAX M2	Tööriista vabastamine, programmi lõpp
15 LBL 1	Alamprogramm töötlemistsükliga Nelinurktapp
16 CYCL DEF 213 TAPI LIHVIMINE	
Q200=20 ;OHUTU KAUGUS	
Q201=-10 ;SÜGAVUS	
Q206=150 ;SÜVISTAMISE ETTENIHE	
Q202=5 ;ETTEANDESÜGAVUS	
Q207=500 ;FREESIMISE ETTENIHE	
Q203=+10 ;KOOR. PEALISPIND	
Q204=20 ;2. OHUTU KAUGUS	
Q216=+50 ;1. TELJE KESE	
Q217=+50 ;2. TELJE KESE	
Q218=Q1 ;1. KÜLJE PIKKUS	Pikkus teljel X on jämetöötluse ja lihvimise korral erinev
Q219=Q2 ;2. KÜLJE PIKKUS	Pikkus teljel Y on jämetöötluse ja lihvimise korral erinev
Q220=0 ;NURGA RAADIUS	
Q221=0 ;1. TELJE ÜLEMÕÖT	
17 CYCL CALL M3	Tsükli kutse
18 LBL 0	Alamprogrammi lõpp
19 END PGM BEAMS MM	



Näide: Nelinurktasku mõõtmine, mõõtetulemuste protokollimine



0 BEGIN PGM BSMESS MM	
1 TOOL CALL 1 Z	Tööriista kutse, kontaktandur
2 L Z+100 R0 FMA	Kontaktanduri vabastamine
3 TCH PROBE 423 NELINURGA MÕÕTMINE SEEST	
Q273=+50 ;1. TELJE KESE	
Q274=+40 ;2. TELJE KESE	
Q282=90 ;1. KÜLJE PIKKUS	Nimipikkus X-s
Q283=70 ;2. KÜLJE PIKKUS	Nimipikkus Y-s
Q261=-5 ;MÕÕTEKÕRGUS	
Q320=0 ;OHUTU KAUGUS	
Q260=+20 ;OHUTU KÕRGUS	
Q301=0 ;LIKUGE OHUTULE KÕRGUSELE	
Q284=90,15 ;1. KÜLJE MAKS. PIKKUS	Suurim mõõt X-s
Q285=89,95 ;1. KÜLJE MIN. PIKKUS	Vähim mõõt X-s
Q286=70,1 ;2. KÜLJE MAKS. PIKKUS	Suurim mõõt Y-s
Q287=69,9 ;2. KÜLJE MIN. PIKKUS	Vähim mõõt Y-s
Q279=0,15 ;1. KESKME TOLERANTS	Lubatud asendihälve X-s
Q280=0,1 ;2. KESKME TOLERANTS	Lubatud asendihälve Y-s
Q281=1 ;MÕÕTEPROTOKOLL	Mõõteprotokolli väljastamine
Q309=0 ;PGM-STOPP VEA KORRAL	Lubatud hälbe ületamisel veateadet ei kuvata



Q330=0 ;TÖÖRIISTA NUMBER	Tööriista ei kontrollita
4 L Z+100 R0 FMAX M2	Tööriista vabastamine, programmi lõpp
5 END PGM BSMESS MM	

Mõõteprotokoll (fail TCPR423.TXT)

***** MÕÕTEPROTOKOLL: MÕÖTMISTSÜKKEL 423 NELINURKTASKU MÕÖTMINE *****		
KUUPÄEV: 29-09-1997		
KELLAAEG: 8:21:33		
MÕÕTEPROGRAMM: TNC:\BSMESS\BSMES.H		

NIMIVÄÄRTUSED:	KESE PEATELJEL:	50,0000
	KESE KÕRVALTELJEL:	40,0000
	KÜLJE PIKKUS PEATELJEL:	90,0000
	KÜLJE PIKKUS KÕRVALTELJEL:	70,0000

ETTEANTUD PIIRVÄÄRTUSED:	KESKME SUURIM MÕÖT PEATELJEL:	50,1500
	KESKME VÄHIM MÕÖT PEATELJEL:	49,8500
	KESKME SUURIM MÕÖT KÕRVALTELJEL:	40,1000
	KESKME VÄHIM MÕÖT KÕRVALTELJEL:	39,9000
	SUURIM MÕÖT PEATELJEL:	90,1500
	VÄHIM MÕÖT PEATELJEL:	89,9500
	KÜLJE PIKKUSE SUURIM MÕÖT KÕRVALTELJEL:	70,1000
	KÜLJE PIKKUSE VÄHIM MÕÖT KÕRVALTELJEL:	69,9500

TEGELIKUD VÄÄRTUSED:	KESE PEATELJEL:	50,0905
	KESE KÕRVALTELJEL:	39,9347
	KÜLJE PIKKUS PEATELJEL:	90,1200
	KÜLJE PIKKUS KÕRVALTELJEL:	69,9920

HÄLBED:	KESE PEATELJEL:	0,0905
	KESE KÕRVALTELJEL:	-0,0653
	KÜLJE PIKKUS PEATELJEL:	0,1200
	KÜLJE PIKKUS KÕRVALTELJEL:	-0,0080

MUUD MÕÕTETULEMUSED: MÕÕTEKÕRGUS: -5,0000		
***** MÕÕTEPROTOKOLLI LÕPP *****		



3.4 Eritsükliid

Ülevaade

TNC-I on neli tsükliit järgmisteks erirakendusteks:

Tsükkel	Funktsiooniklahv	Lehekülg
2 KA KALIBREERIMINE: Lülituva kontaktanduri raadiuse kalibreerimine		lk 142
9 KA. KAL. PIKKUS. Lülituva kontaktanduri pikkuse kalibreerimine		lk 143
3 MÕÕTMINE Mõõtetsükkel tootja tsükliite loomiseks		lk 144
4 MÕÕTMINE 3D MÕÕTETSÜKKEL 3D-kontaktandurile tootja tsükliite loomiseks		lk 145
440 TELJENIHKE MÕÕTMINE		lk 147
441 KIIRMÕÕTMINE		lk 149



KA KALIBREERIMINE (kontaktanduri tsükkel 2)

Mõõtmistsükkel 2 kalibreerib lülituva kontaktanduri automaatselt kalibreerimisringil või kalibreerimistapil.



Enne kalibreerimist tuleb seadme parameetrites 6180,0 kuni 6180,2 määrata kalibreerimistooriku kesse seadme tööruumis (REF-koordinaadid).

Mitme nihkepiirkonnaga töötamisel võib kalibreerimistooriku keskme jaoks igale nihkepiirkonnale oma koordinaatide kogumi salvestada (MP6181,1 kuni 6181,2 ja MP6182,1 kuni 6182,2.).

- 1 Kontaktandur liigub kiire ettenihkega (väärtus MP6150-st) ohutule kõrgusele (ainult siis, kui tegelik asend on allpool ohutut kõrgust)
- 2 Seejärel positsioneerib TNC kontaktanduri töötlastasandile kalibreerimisringi keskmesse (sisemine kalibreerimine) või esimese mõõtepunkti juurde (väline kalibreerimine)
- 3 Seejärel liigub kontaktandur mõõtesügavusele (tuleneb seadme parameetritest 618x.2 ja 6185.x) ning mõõdab üksteise järel kalibreerimisringi X+, Y+, X- ja Y- väärtused
- 4 Seejärel viib TNC kontaktanduri ohutule kõrgusele ja kirjutab anduri mõõtepea efektiivse raadiuse kalibreerimisandmetesse



- **Ohutu kõrgus** (absoluutne): Koordinaat kontaktanduri teljel, kus ei saa toimuda kokkupõrget kontaktanduri ja kalibreerimistooriku (hoidepea vahel)
- **Kalibreerimisringi raadius**: Kalibreerimistooriku raadius
- **Sisekalibr.=0/väliskalibr.=1**: Määrake, kas TNC peab kalibreerima seest või väljast:
0: Sisemine kalibreerimine
1: Väline kalibreerimine

Näide: NC-laused

5 TCH PROBE 2,0 KA. KALIBREERIMINE

6 TCH PROBE

2,1 KÕRGUS: +50 R +25,003 MESSART: 0



KA PIKKUSE KALIBREERIMINE (kontaktanduri tsükkel 9)

Mõõtmistsükkel 9 kalibreerib lülituva kontaktanduri pikkuse automaatselt mõnes määratud punktis.

- 1 Positsioneerida kontaktandur eelnevalt nii, et tsükli defineeritud koordinaadile kontaktanduri teljel saaks läheneda ilma kokkupõrke ohuta
- 2 TNC nihutab kontaktanduri negatiivse tööriistatelle suunas, kuni rakendub lülitussignaali
- 3 Seejärel nihutab TNC kontaktanduri uuesti tagasi mõõtmistoimingu alguspunkti ja kirjutab kontaktanduri efektiivse pikkuse kalibreerimisandmetesse



- **Tugipunkti koordinaat** (absoluutne): Mõõdetava punkti täpne koordinaat
- **Võrdlussüsteem?** (0=TEG/1=REF): Määrake, millise koordinaatsüsteemiga peab seostuma sisestatud tugipunkt:
 - 0: Sisestatud tugipunkt on seotud aktiivse tooriku koordinaatsüsteemiga (TEG-süsteem)
 - 1: Sisestatud tugipunkt seostub aktiivse seadme põhise koordinaatsüsteemiga (REF-süsteem)

Näide: NC-laused

5 L X-235 Y+356 R0 FMAX

6 TCH PROBE 9,0 KA. KAL. PIKKUS

7 TCH PROBE
9,1 TUGIPUNKT +50 REFERENTSSÜSTEEM 0

MÕÕTMINE (kontaktanduri tsüklil 3)

Kontaktanduri tsüklil 3 määrab valitavas mõõtmisruumis tooriku suvalise asendi. Erinevalt muudest mõõtetüklitest saab tsükli 3 mõõtevahemiku ja mõõtmise ettenihke vahetult sisestada. Ka tagasiliikumine pärast mõõteväärtuse registreerimist toimub sisestatava väärtuse võrra.

- 1 Kontaktandur liigub praegusest asendist etteantud ettenihkega määratud mõõtmisruumis. Mõõtmisruum määratakse tsükli polaarnurga abil
- 2 Kui TNC on asendi määranud, kontaktandur peatub. Mõõtepea keskpunkti koordinaadid X, Y, Z salvestab TNC kolmes järjestikuses Q-parameetris. Esimese parameetri number defineeritakse tsükli
- 3 Seejärel nihutab TNC kontaktanduri mõõtmisruumale vastupidises suunas tagasi väärtuse võrra, mis on defineeritud parameetris **MB**



Enne programmeerimist pöörake tähelepanu

Funktsiooniga **FN17: SYSWRITE ID 990 NR 6** saate määrata, kas tsüklil peab mõjuma kontaktanduri sisendile X12 või X13.

Maksimaalne tagasiliikumistee **MB** sisestage vaid nii suur, et ei toimuks kokkupõrget.

Kui TNC ei saanud määrata ühtki kehtivat mõõtepunkti, saab 4. tulemusparameeter väärtuse -1.



- **Parameetri nr tulemuseks:** Sisestage Q-parameetri number, millele TNC peab omistama esimese koordinaadi (X) väärtuse
- **Mõõtetelg:** Sisestage töötlustasandi peatelg (X tööriistatelje Z korral, Z tööriistatelje Y korral ja Y tööriistatelje X korral), kinnitada klahviga ENT
- **Mõõtenurk:** Mõõteteljega, millel kontaktandur peab liikuma, seotud nurk, kinnitada klahviga ENT
- **Maksimaalne mõõtevahemik:** Sisestage käigupikkus, kui kaugele peab kontaktandur alguspunktist liikuma, kinnitage klahviga ENT
- **Ettenihke mõõtmine:** Sisestage mõõteettenihe (mm/min)
- **Maksimaalne tagasiliikumistee:** Käigupikkus vastupidiselt mõõtmisruumale, pärast kontaktanduri kõrvalekaldumist
- **VÕRDLUSSÜSTEEM (0=TEG/1=REF):** Määrake, kas mõõtetulemus salvestatakse tegelik koordinaatsüsteemis (TEG) või seadme põhise koordinaatsüsteemiga (REF) seotuna
- Sisestamise lõpetamine: vajutage klahvi ENT

Näide: NC-laused

5 TCH PROBE 3,0 MÕÕTMINE

6 TCH PROBE 3,1 Q1

7 TCH PROBE 3,2 X NURK: +15

8 TCH PROBE

3,3 ABST +10 F100 MB1 VÕRDLUSSÜSTEEM:0

MÕÕTMINE 3D (kontaktanduri tsüklil 4, FCL 3-funktsioon)

Kontaktanduri tsüklil 4 määrab vektoriga defineeritavas mõõtmisruumis tooriku suvalise asendi. Erinevalt muudest mõõtetüklitest saate tsüklil 4 sisestada mõõtevahemiku ja mõõtmise ettenihke vahetult. Ka tagasilikumine pärast mõõteväärtuse registreerimist toimub sisestatava väärtuse võrra.

- 1 Kontaktandur liigub praegusest asendist etteantud ettenihkega määratud mõõtmisruumis. Mõõtmisruum määratakse tsüklil kindlaks vektori kaudu (delta-väärtused X, Y ja Z-s)
- 2 Kui TNC on asendi määranud, kontaktandur peatub. Mõõtepea keskpunkti koordinaadid X, Y, Z salvestab TNC kolmes järjestikuses Q-parameetris. Esimese parameetri number defineeritakse tsüklil
- 3 Seejärel nihutab TNC kontaktanduri mõõtmisruumale vastupidises suunas tagasi väärtuse võrra, mis on defineeritud parameetris **MB**



Enne programmeerimist pöörake tähelepanu

Funktsiooniga **FN17: SYSWRITE ID 990 NR 6** saate määrata, kas tsüklil peab mõjuma kontaktanduri sisendile X12 või X13.

Maksimaalne tagasilikumistee **MB** sisestage vaid nii suur, et ei toimuks kokkupõrget.

Kui TNC ei saanud määrata ühtki kehtivat mõõtepunkti, saab 4. tulemusparameeter väärtuse -1.





- ▶ **Parameetri nr tulemuseks:** Sisestage Q-parameetri number, millele TNC peab omistama esimese koordinaadi (X) väärtuse
- ▶ **Suhteline mõõtevahemik X-s:** Suunavektori X-osa, mille suunas mõõtmisüsteem peab liikuma
- ▶ **Suhteline mõõtevahemik Y-s:** Suunavektori Y-osa, mille suunas mõõtmisüsteem peab liikuma
- ▶ **Suhteline mõõtevahemik Z-s:** Suunavektori Z-osa, mille suunas mõõtmisüsteem peab liikuma
- ▶ **Maksimaalne mõõtevahemik:** Sistestage käigutee, kui kaugemale mõõtmisüsteem peab alguspunktist piki suunavektorit liikuma
- ▶ **Ettenihke mõõtmine:** Sisestage mõõtetetenihe (mm/min)
- ▶ **Maksimaalne tagasiliikumistee:** Käigupikkus vastupidiselt mõõtmis-suunale, pärast kontaktanduri kõrvalekaldumist
- ▶ **VÕRDLUSSÜSTEEM (0=TEG/1=REF):** Määrake, kas mõõtetulemus tuleb salvestada tegelikus koordinaatsüsteemis (TEG) või seadmepõhise koordinaatsüsteemiga (REF) seotuna

Näide: NC-laused

5 TCH PROBE 4,0 MÕÕTMINE 3D

6 TCH PROBE 4,1 Q1

7 TCH PROBE 4,2 IX-0,5 IY-1 IZ-1

8 TCH PROBE

4,3 ABST +45 F100 MB50 VÕRDLUSSÜSTEEM:0



TELJENIHKE MÕÕTMINE (kontaktanduri tsükkel 440, DIN/ISO: G440)

Kontaktanduri tsükliga 440 saate määrata seadme telgede nihkeid. Selleks tuleb kasutada täpselt ülemõõdetud silindrilist kalibreerimistööriista koos TT 130-ga.



Ettevalmistus:

Enne tsükli 440 esmakordset läbimist tuleb TT kalibreerida TT-tsükliga 30.

Kalibreerimistööriista andmed peavad olema tööriistatabelis TOOL.T.

Enne tsükli läbimist tuleb kalibreerimistööriist TOOL CALL abil aktiveerida.

Lauakontaktandur TT peab loogikasõlme mõõtesisendisse X13 ühendatud ja toimiv olema (seadme parameeter 65xx).

- 1 TNC positsioneerib kalibreerimistööriista kiire ettenihkega (väärtus MP6550-st) ja positsioneerimisloogika järgi (vt pt 1.2) TT lähedusse
- 2 Esmalt teostab TNC mõõtmise kontaktanduri teljel. Seejuures nihutatakse kalibreerimistööriista suuruse võrra, mis on määratud tööriistatabeli TOOL.T veerus TT:R-OFFS (standard = tööriistaraadius). Kontaktanduri teljel teostatakse mõõtmine alati
- 3 Seejärel teostab TNC mõõtmise töötlustasandil. Millisel teljel ja millises suunas töötlustasandil mõõdetakse, tuleb määrata parameetriga Q364
- 4 Kalibreerimise korral salvestab TNC kalibreerimisandmed sisemiselt. Mõõtmise korral võrdleb TNC mõõteväärtusi kalibreerimisandmetega ja kirjutab hälbed järgmistesse Q-parameetritesse:

Parameetri number	Tähendus
Q185	Hälve kalibreeritud väärtusest X-s
Q186	Hälve kalibreeritud väärtusest Y-s
Q187	Hälve kalibreeritud väärtusest Z-s

Hälvet saab vahetult kasutada, kui teostada kompenseerimine inkrementaalse nullpunkti nihutamise (tsükkel 7) kaudu.

- 5 Seejärel liigub kalibreerimistööriist tagasi ohutule kõrgusele





Enne programmeerimist pöörake tähelepanu

Enne mõõtmist tuleb vähemalt üks kord kalibreerida, muidu annab TNC veateate. Mitme liikumiskiirkonnaga töötamisel tuleb igale piirkonnale eraldi kalibreerimine teostada.

Tsükli 440 igal teostamisel lähtestab TNC tulemusparameetrid Q185 kuni Q187.

Seadme telgede nihke piirväärtuste määramiseks tuleb soovitud piirväärtused kanda tööriistatabeli TOOL.T veergudesse LTOL (spindli telje jaoks) ja RTOL (tööstlustasandi jaoks). Piirväärtuste ületamisel annab TNC pärast kontrollmõõtmist vastava veateate.

Tsükli lõpus taastab TNC spindli oleku, mis oli aktiivne enne tsükli (M3/M4).



- **Mõõteviis: 0=kalibr., 1=mõõt.?:** Määrake, kas teostakse kalibreerimine või kontrollmõõtmine:

0: Kalibreerimine

1: Mõõtmine

- **Mõõtesuunad:** Defineerida mõõtesuun(a)d tööstlustasandil:

0: Mõõtmine ainult peatelje positiivsel suunal

1: Mõõtmine ainult kõrvaltelt positiivsel suunal

2: Mõõtmine ainult peatelje negatiivsel suunal

3: Mõõtmine ainult kõrvaltelt negatiivsel suunal

4: Mõõtmine peatelje positiivsel ja kõrvaltelt positiivsel suunal

5: Mõõtmine peatelje positiivsel ja kõrvaltelt negatiivsel suunal

6: Mõõtmine peatelje negatiivsel ja kõrvaltelt positiivsel suunal

7: Mõõtmine peatelje negatiivsel ja kõrvaltelt negatiivsel suunal



Mõõtesuun(a)d peavad kalibreerimisel ja mõõtmisel ühtima, muidu määrab TNC valed väärtused.

- **Ohutu kaugus** (inkrementaalne): Täiendav vahemaa mõõtepunkti ja kontaktanduri mõõteketta vahel. Q320 toimib täiendavalt MP6540-le
- **Ohutu kõrgus** (absoluutne): Koordinaat kontaktanduri teljel, kus on välistatud kokkupõrge kontaktanduri ja tooriku (hoidepea) vahel (seotud aktiivse tugipunktiga)

Näide: NC-laused

5 TCH PROBE 440 TELJENIHKE MÕÕTMINE

Q363=1 ;MÕÕTEVIIS

Q364=0 ;MÕÕTMISSUUNAD

Q320=2 ;OHUTU KAUGUS

Q260=+50 ;OHUTU KÕRGUS

KIIRMÕÕTMINE (kontaktanduri tsükkel 441, DIN/ISO: G441, FCL 2-funktsioon)

Kontaktanduri tsükkel 441 võimaldab erinevate kontaktanduri parameetrite (nt positsioneerimise ettenihke) seadmist kõigile järgnevalt rakendatavatele kontaktanduri tsüklitele. See võimaldab programmide lihtsat optimeerimist, mis omakorda toob kaasa summaarsete töötlusaegade lühenemise.



Enne programmeerimist pöörake tähelepanu

Tsükkel 441 ei teosta seadme liikumist, vaid üksnes seab erinevaid mõõtmisparameetreid.

END PGM, M02, M30 lähtestab tsükli 441 üldised seaded.

Automaatset nurgajärgimist (tsükliparameeter Q399) saate aktiveerida vaid siis, kui on seatud seadme parameeter 6165=1. Seadme parameetri 6165 muutmise eeldab kontaktanduri uut kalibreerimist.



- ▶ **Positsioneerimise ettenihke Q396:** Määrake, millise ettenihkega soovite teostada kontaktanduri positsioneerimisliikumise
- ▶ **Positsioneerimise ettenihke =FMAX (0/1) Q397:** Määrake, kas kontaktanduri liikumine positsioneerimisel peab toimuma kiirusel **FMAX** (seadme kiirkäigul):
0: Režiimil ettenihkega Q396-st
1: Režiimil **FMAX**
- ▶ **Nurga järgimine Q399:** Määrake, kas TNC peab kontaktanduri enne iga mõõtmiskäiku orienteerima:
0: Mitte orienteerida
1: Täpsuse suurendamiseks tuleb enne iga mõõtmistoimingut korrata spindli suunamist
- ▶ **Automaatne katkestus Q400:** Määrake, kas TNC peab pärast tööriista automaatse mõõtmise mõõtettsükli programmi katkestama ja mõõtetulemused ekraanile kuvama:
0: Programmi reeglina ei katkestata, ka siis, kui vastavas mõõtmistsüklis on valitud mõõtetulemuste kuvamine ekraanile
1: Programmi käik reeglina katkestatakse, mõõtetulemused kuvatakse ekraanile. Programmi jätkamiseks vajutada klahvi NC-Start

Näide: NC-laused

5 TCH PROBE 441 KIIRMÕÕTMINE

Q396=3000 ;POSITSIONEERIMISE ETTENIHE

Q397=0 ;ETTENIHKE VALIMINE

Q399=1 ;NURGA JÄRGIMINE

Q400=1 ;KATKESTAMINE





4

**Kontaktanduri tsüklid
automaatseks tööriista
möötmiseks**



4.1 Tööriista mõõtmine töölaua kontaktanduriga TT

Ülevaade



Seade ja TNC peavad olema seadme tootja poolt kontaktandur TT jaoks ette valmistatud.

Teie seadmel ei pruugi kõik siin kirjeldatud tsükliid ja funktsioonid kasutatavad olla. Vt. seadme kasutusjuhend.

Töölaua kontaktandur ja TNCööriista mõõtmise tsükliid võimaldavadööriistade automaatset mõõtmist: TNC salvestab pikkuse ja raadiuse korrigeerimisväärtused kesksesseööriistamällu TOOL.T ja arvestab need mõõtmistsüklii lõpus automaatselt välja. Saadaval on järgmised mõõtemetodid:

- ööriista mõõtmine paigalseisvaööriistaga
- ööriista mõõtmine pöörlevaööriistaga
- üksikute lõiketerade mõõtmine

Seadme parameetrite seadistamine



TNC kasutab seisva spindli korral mõõtmiseks anduri ettenihet MP6520-st.

Pöörlevaööriista korral arvutab TNC mõõtmisel automaatselt spindli pöörete arvu ja mõõtmise ettenihke.

Spindli pöörete arvu arvutatakse järgmiselt:

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

n	pöorete arv [p/min]
MP6570	suurim lubatud pöörlemiskiirus [m/min]
r	aktiivneööriistaraadius [mm]

Mõõtmise ettenihet arvutatakse järgmiselt:

$v = \text{mõõtetolerants} \cdot n$, kus

v	mõõtmise ettenihe [mm/min]
Mõõtetolerants	mõõtetolerants [mm], sõltuvalt MP6507-st
n	pöorete arv [p/min]

MP6507-ga reguleeritakse mõõtmise ettenihke arvutamist:

MP6507=0:

Mõõtetolerants jääb muutumatuks – sõltumata tööriistaraadiusest. Väga suurte tööriistade korral väheneb mõõtmise ettenihke siiski nullini. See efekt ilmneb seda varem, mida väiksemana on valitud maksimaalne pöörlemiskiirus (MP6570) ja lubatud tolerants (MP6510).

MP6507=1:

Mõõtetolerants muutub, kui tööriistaraadius suureneb. See tagab ka suurte tööriistaraadiuste korral piisava mõõtmise ettenihke. TNC muudab mõõtetolerantsi järgmise tabeli järgi:

Tööriistaraadius	Mõõtetolerants
kuni 30 mm	MP6510
30 kuni 60 mm	2 • MP6510
60 kuni 90 mm	3 • MP6510
90 kuni 120 mm	4 • MP6510

MP6507=2:

Mõõtmise ettenihke jääb konstantseks, kuid mõõteviga kasvab koos suureneva tööriistaraadiusega lineaarselt:

mõõtetolerants = $(r \cdot \text{MP6510}) / 5 \text{ mm}$, kus

r aktiivne tööriistaraadius [mm]
MP6510 suurim lubatud mõõteviga



Kirjed tööriistatabelis TOOL.T

Lühend	Kirjed	Dialoog
CUT	Tööriista lõiketerade arv (maks. 20 lõiketera)	Lõiketerade arv?
LTOL	Tööriista pikkuse lubatud hälve L kulumise tuvastamiseks. Kui sisestatud väärtus ületatakse, blokeerib TNC tööriista (olek L). Sisestusvahemik: 0 kuni 0,9999 mm	Kulumistolerants: Pikkus?
RTOL	Tööriista raadiuse R lubatud hälve kulumise tuvastamiseks. Kui sisestatud väärtus ületatakse, blokeerib TNC tööriista (olek L). Sisestusvahemik: 0 kuni 0,9999 mm	Kulumistolerants: Raadius?
DIRECT.	Tööriista lõikesuund mõõtmiseks pöörleva tööriista korral	Lõikesuund (M3 = -)?
TT:R-OFFS	Pikkuse mõõtmine: Tööriista nihe pliatsi keskme ja tööriista keskme vahel. Eelseadistus: Tööriistaraadius R (klahv NO ENT tekitab R)	Tööriistanihke raadius?
TT:L-OFFS	Raadiuse mõõtmine: tööriista täiendav nihe MP6530-le pliatsi ülaserva ja tööriista alaserva vahel. Eelseadistus: 0	Tööriistanihke pikkus?
LBREAK	Tööriista pikkuse L lubatud hälve purunemise tuvastamiseks. Kui sisestatud väärtus ületatakse, blokeerib TNC tööriista (olek L). Sisestusvahemik: 0 kuni 0,9999 mm	Purunemistolerants: Pikkus?
RBREAK	Tööriista raadiuse R lubatud hälve purunemise tuvastamiseks. Kui sisestatud väärtus ületatakse, blokeerib TNC tööriista (olek L). Sisestusvahemik: 0 kuni 0,9999 mm	Purunemistolerants: Raadius?

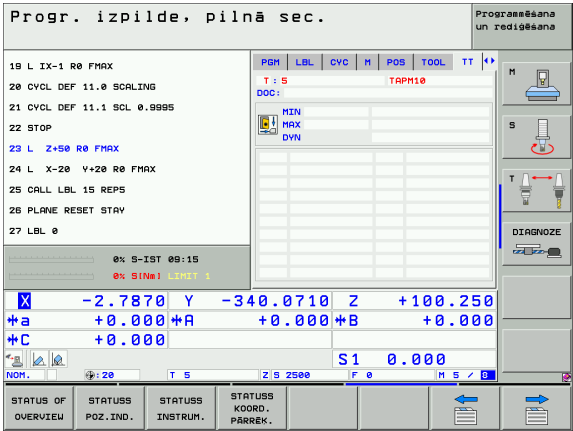
Sisestamisnäiteid levinud tööriistatüüpide korral

Tööriista tüüp	CUT	TT:R-OFFS	TT:L-OFFS
Puur	– (ilma funktsioonita)	0 (nihe ei ole vajalik, sest mõõta tuleb puuri teravikku)	
Silinderfrees läbimõõduga < 19 mm	4 (4 lõiketera)	0 (nihet ei ole vaja, sest tööriista läbimõõt on väiksem TT aluse läbimõõdust)	0 (täiendavat nihet raadiuse mõõtmisel ei ole vaja. Kasutatakse nihet MP6530-st)
Silinderfrees läbimõõduga > 19 mm	4 (4 lõiketera)	0 (nihe on vajalik, sest tööriista läbimõõt on suurem TT aluse läbimõõdust)	0 (täiendavat nihet raadiuse mõõtmisel ei ole vaja. Kasutatakse nihet MP6530-st)
Raadiusfrees	4 (4 lõiketera)	0 (nihe ei ole vajalik, sest mõõta tuleb kerapinna lõunapoolust)	5 (tööriistaraadius defineerida alati nihkena, et läbimõõtu raadiusena ei mõõdetaks)



Mõõtetulemuste kuvamine

Täiendava olekunäiduna abil saate tööriista mõõtmise tulemused kuvada ekraanile (seadme töörežiimides). TNC kuvab siis vasakul programmi ja paremal mõõtmistulemused. Mõõteväärtused, mis ületasid lubatud kulumistolerantsi, tähistab TNC märgiga "*" – mõõteväärtused, mis ületasid lubatud purunemistolerantsi, märgiga "B".



4.2 Rakendatavad tsüklid

Ülevaade

Tööriista mõõtmise tsükleid saab programmeerida klahvi TOUCH PROBE abil töörežiimis "Programmi sisestamine/redigeerimine". Kasutada saab järgmisi tsükleid:

Tsükkel	Vana formaat	Uus formaat
TT kalibreerimine		
Tööriista pikkuse mõõtmine		
Tööriista raadiuse mõõtmine		
Tööriista pikkuse ja raadiuse mõõtmine		



Mõõtmistsüklid töötavad ainult aktiivse keskse tööriistamälu TOOL.T korral.

Enne mõõtmistsüklitega töötamist tuleb kesksesse tööriistamälu salvestada kõik mõõtmiseks vajalikud andmed ja aktiveerida käsuga TOOL CALL mõõdetava tööriista kutse.

Tööriistu saab mõõta ka kallutatud töötlustasandi korral.

Erinevused tsüklite 31 kuni 33 ja 481 kuni 483 vahel

Funktsioonide ulatus ja tsükli käik on täiesti identsed. Tsüklite 31 kuni 33 ja 481 kuni 483 vahel on ainult kaks erinevust:

- Tsüklid 481 kuni 483 on nimega G481 kuni G483 kasutatavad ka DIN/ISO süsteemis
- Mõõtmise oleku jaoks kasutavad uued tsüklid vabalt valitava parameetri asemel kindlat parameetrit Q199

TT kalibreerimine (kontaktanduri tsükkel 30 või 480, DIN/ISO: G480)



Kalibreerimistsükli tööpõhimõte sõltub seadme parameetrist 6500. Vt. seadme kasutusjuhendit.

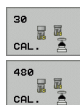
Enne kalibreerimist tuleb tööriistatabelisse TOOL.T sisestada kalibreerimistööriista täpne raadius ja täpne pikkus.

Seadme parameetrites 6580.0 kuni 6580.2 tuleb määrata TT asend seadme töötamispiirkonnas.

Seadme parameetrite 6580.0 kuni 6580.2 muutmisel tuleb uuesti kalibreerida.

Andurit TT kalibreeritakse mõõtetetsükliga TCH PROBE 30 või TCH PROBE 480 (vt ka „Erinevused tsükliite 31 kuni 33 ja 481 kuni 483 vahel” lk 156). Kalibreerimine toimub automaatselt. TNC määrab automaatselt ka kalibreerimistööriista keskme nihke. Selleks pöörab TNC spindlit poole kalibreerimistsükli järel 180° võrra.

Kalibreerimistööriistana kasutatakse täpset silindrilist detaili, nt. silindrilist tihvti. TNC salvestab kalibreerimisväärtused ja võtab neid arvesse järgnevatel tööriista mõõtmistel.



- **Ohutu kõrgus:** Sisestage asend spindli teljel, millel on välistatud kokkupõrge toorikute või hoidepeadega. Ohutu kõrgus on seotud tooriku aktiivse tugipunktiga. Kui sisestatud ohutu kõrgus on nii väike, et tööriista ots oleks allpool aluse ülaserva, positsioneerib TNC kalibreerimistööriista automaatselt aluse kohale (ohutustsoon MP6540-st)

Näide: NC-laused, vana formaat

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 30,0 TT KALIBREERIMINE

8 TCH PROBE 30,1 KÕRGUS: +90

Näide: NC-laused, uus formaat

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 480 TT KALIBREERIMINE

Q260=+100 ;OHUTU KÕRGUS



Tööriista pikkuse mõõtmine (kontaktanduri tsükkel 31 või 481, DIN/ISO: G481)



Enne tööriistade esmakordset mõõtmist kanda vastava tööriista ligikaudne raadius, ligikaudne pikkus, lõiketerade arv ja lõikesuund tööriistatabelisse TOOL.T.

Tööriista pikkuse mõõtmiseks programmeerige mõõtettsükkel TCH PROBE 31 või TCH PROBE 480 (vt ka „Erinevused tsüklite 31 kuni 33 ja 481 kuni 483 vahel” lk 156). Sisendparameetrite kaudu saate määrata tööriista pikkuse kolmel erineval moel:

- Kui tööriista läbimõõt on suurem TT mõõtepinna läbimõõdust, siis tuleb mõõta pöörleva tööriistaga
- Puuride või raadiusfreeside pikkuse määramisel või juhul, kui tööriista läbimõõt on väiksem TT mõõtepinna läbimõõdust, tuleb mõõta paigalseisva tööriistaga
- Kui tööriista läbimõõt on TT mõõtepinna läbimõõdust suurem, siis teostage üksikute lõiketerade mõõtmine paigalseisva tööriistaga

Mõõtmine pöörleva tööriistaga

Pikima lõiketera määramiseks nihutage mõõdetav tööriist kontaktanduri keskpunkti ja lähendage seda pööreldes TT mõõtepinna. Programmeerige nihe tööriistatabelis Tööriistanihke all: raadius (TT: R-OFFS).

Mõõtmine paigalseisva tööriistaga (nt. puuri korral)

Juhtige mõõdetav tööriist keskselt üle mõõtepinna. Seejärel liigub see seisva spindliga TT mõõtepinna. Selle mõõtmise korral kandke tööriista nihe: raadius (TT: R-OFFS) tööriistatabelisse väärtusega 0.

Üksikute lõiketerade mõõtmine

TNC eelpositsioneerib mõõdetava tööriista mõõtepea külje suunas. Tööriista otspind asub seejuures allpool mõõtepea ülaserava, nagu määratud MP6530-s. Tööriistatabelis saab Tööriistanihke all: pikkus (TT: L-OFFS) määrake täiendav nihe. TNC mõõdab pöörleva tööriistaga radiaalselt, et määrata üksikute lõiketerade mõõtmise stardinurka. Seejärel mõõdab see spindli suuna muutmise abil kõikide lõiketerade pikkuse. Selleks mõõtmistoiminguks programmeerige LÕIKETERADE MÕÕTMINE TSÜKLIS TCH PROBE 31 = 1.

Tsükli definitsioon



- ▶ **Tööriista mõõtmine = 0 / kontrollimine = 1:** Määrake, kas tööriista mõõdetakse esmakordselt või soovite kontrollida juba mõõdetud tööriista. Esmamõõtmise korral kirjutab TNC tööriista pikkuse L keskses tööriistamälus TOOL.T üle ja seab delta-väärtuse DL = 0. Tööriista kontrollimisel võrreldakse mõõdetud pikkust tööriista pikkusega L TOOL.T andmetes. TNC arvutab hälbe koos märgiga ja kannab selle delta-väärtusena DL TOOL.T andmetesse. Lisaks on hälve kasutusel ka Q-parameetris Q115. Kui delta-väärtus on suurem kui tööriista pikkuse lubatud kulumis- või purunemistolerants, siis blokeerib TNC tööriista (olek L TOOL.T-s)
- ▶ **Parameetri nr. tulemuseks?:** Parameetri number, milles TNC salvestab mõõtmise oleku:
0,0: Tööriist tolerantsi piires
1,0: Tööriist on kulunud (LTOL ületatud)
2,0: Tööriist on purunenud (LBREAK ületatud). Kui te ei soovi mõõtmistulemusega programmis edasi töötada, kinnitage dialoogiküsimus klahviga NO ENT
- ▶ **Ohutu kõrgus:** Sisestage asend spindli teljel, millel on välistatud kokkupõrge toorikute või hoidepeadega. Ohutu kõrgus on seotud tooriku aktiivse tugipunktiga. Kui sisestatud ohutu kõrgus on nii väike, et tööriista ots oleks allpool aluse ülaseri, positioneerib TNC tööriista automaatselt aluse kohale (ohutustsoon MP6540-st)
- ▶ **Lõiketerade mõõtmine 0 = Ei / 1 = Jah:** Määrake, kas üksikute lõiketerade mõõtmine on vajalik

Näide: Esmamõõtmine pöörleva tööriistaga; vana formaat

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31,0 TÖÖRIISTA PIKKUS
8 TCH PROBE 31,1 KONTROLLIMINE: 0
9 TCH PROBE 31,2 KÕRGUS: +120
10 TCH PROBE 31,3 LÕIKETERADE
MÕÕTMINE: 0
```

Näide: Kontrollimine koos üksikute lõiketerade mõõtmisega, oleku salvestamine Q5-s; vana formaat

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31,0 TÖÖRIISTA PIKKUS
8 TCH PROBE 31,1 KONTROLLIMINE: 1 Q5
9 TCH PROBE 31,2 KÕRGUS: +120
10 TCH PROBE 31,3 LÕIKETERADE
MÕÕTMINE: 1
```

Näide: NC-laused, uus formaat

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 481 TÖÖRIISTA PIKKUS
Q340=1 ;KONTROLLIMINE
Q260=+100 ;OHUTU KÕRGUS
Q341=1 ;LÕIKETERADE MÕÕTMINE
```



Tööriista raadiuse mõõtmine (kontaktanduri tsükkel 32 või 482, DIN/ISO: G482)



Enne tööriistade esmakordset mõõtmist kanda vastava tööriista ligikaudne raadius, ligikaudne pikkus, lõiketerade arv ja lõikesuund tööriistatabelisse TOOL.T.

Tööriista raadiuse mõõtmiseks programmeerige mõõtettsükkel TCH PROBE 32 või TCH PROBE 482 (vt ka „Erinevused tsükliite 31 kuni 33 ja 481 kuni 483 vahel” lk 156). Sisendparameetrite kaudu saate määrata tööriista raadiuse kahel moel:

- Mõõtmine pöörleva tööriistaga
- Mõõtmine pöörleva tööriistaga ja seejärel üksikute lõiketerade mõõtmine



Silindrikujulisi teemantkattega tööriistu saab mõõta seisva spindliga. Selleks tuleb tööriistatabelis määrata lõiketerade arvaks CUT 0 ja kohandada seadme parameeter 6500. Vt. seadme kasutusjuhend.

Mõõtmise käik

TNC eelpositsioneerib mõõdetava tööriista mõõtepea külje suunas. Freesi otpind asub seejuures allpool mõõtepea ülaserava, nagu määratud MP6530-s. TNC mõõdab pöörleva tööriistaga radiaalselt. Kui lisaks on vajalik üksikute lõiketerade mõõtmine, mõõdetakse spindli orienteerimise abil kõigi lõiketerade raadiused.

Tsükli definitsioon



- **Tööriista mõõtmine = 0 / kontrollimine = 1:** Määrake, kas tööriista mõõdetakse esmakordselt või tuleb kontrollida juba mõõdetud tööriista. Esmamõõtmise korral kirjutab TNC tööriista raadiuse R keskses tööriistamälus TOOL.T üle ja seab delta-väärtuse DR = 0. Tööriista kontrollimisel võrreldakse mõõdetud raadiust tööriista raadiusega R TOOL.T andmetes. TNC arvutab hälbe koos suunamärgiga ja kannab selle kui delta-väärtuse DR TOOL.T andmetesse. Lisaks on hälbe kasutusel ka Q-parameetris Q116. Kui delta-väärtus on suurem kui tööriista raadiuse lubatud kulumis- või purunemistolerants, siis blokeerib TNC tööriista (olek L TOOL.T-s)
- **Parameetri nr. tulemuseks?:** Parameetri number, milles TNC salvestab mõõtmise oleku:
0,0: Tööriist tolerantsi piires
1,0: Tööriist on kulunud (RTOL ületatud)
2,0: Tööriist on purunenud (RBREAK ületatud). Kui te ei soovi mõõtmistulemusega programmis edasi töötada, kinnitage dialoogiküsimus klahviga NO ENT
- **Ohutu kõrgus:** Sisestage asend spindli teljel, millel on välistatud kokkupõrge toorikute või hoidepeadega. Ohutu kõrgus on seotud tooriku aktiivse tugipunktiga. Kui sisestatud ohutu kõrgus on nii väike, et tööriista ots oleks allpool aluse ülaseri, positioneerib TNC tööriista automaatselt aluse kohale (ohutustsoon MP6540-st)
- **Lõiketerade mõõtmine 0 = Ei / 1 = Jah:** Määrata, kas lisaks tuleb teostada üksikute lõiketerade mõõtmine või mitte

Näide: Esmamõõtmine pöörleva tööriistaga; vana formaat

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32,0 TÖÖRIISTA RAADIUS
8 TCH PROBE 32,1 KONTROLLIMINE: 0
9 TCH PROBE 32,2 KÕRGUS: +120
10 TCH PROBE 32,3 LÕIKETERADE
MÕÕTMINE: 0
```

Näide: Kontrollimine koos üksikute lõiketerade mõõtmisega, oleku salvestamine Q5-s; vana formaat

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32,0 TÖÖRIISTA RAADIUS
8 TCH PROBE 32,1 KONTROLLIMINE: 1 Q5
9 TCH PROBE 32,2 KÕRGUS: +120
10 TCH PROBE 32,3 LÕIKETERADE
MÕÕTMINE: 1
```

Näide: NC-laused, uus formaat

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 482 TÖÖRIISTA RAADIUS
Q340=1 ;KONTROLLIMINE
Q260=+100 ;OHUTU KÕRGUS
Q341=1 ;LÕIKETERADE MÕÕTMINE
```



Tööriista täielik mõõtmine (kontaktanduri tsüklitel 33 või 483, DIN/ISO: G483)



Enne tööriistade esmakordset mõõtmist kanda vastava tööriista ligikaudne raadius, ligikaudne pikkus, lõiketerade arv ja lõikesuund tööriistatabelisse TOOL.T.

Tööriista täielikuks mõõtmiseks (pikkus ja raadius) programmeerida mõõtettsüklitel TCH PROBE 33 või TCH PROBE 482 (vt ka „Erinevused tsüklite 31 kuni 33 ja 481 kuni 483 vahel” lk 156). Tsüklitel sobib eeskätt tööriistade esmamõõtmiseks, sest võrreldes pikkuse ja raadiuse mõõtmisega eraldi on aja kokkuhoid märkimisväärne.

Sisendparameetrite kaudu saate tööriista mõõta kahel moel:

- Mõõtmine pöörleva tööriistaga
- Mõõtmine pöörleva tööriistaga ja seejärel üksikute lõiketerade mõõtmine



Silindrikujulisi teemantkattega tööriistu saab mõõta seisva spindliga. Selleks tuleb tööriistatabelis määrata lõiketerade arvaks CUT 0 ja kohandada seadme parameeter 6500. Vt. seadme kasutusjuhend.

Mõõtmise käik

TNC mõõdab tööriista kindlaksmääratud programmi järgi. Esialgu mõõdetakse tööriista raadiust ja seejärel tööriista pikkust. Mõõtmise käik vastab mõõtettsüklitele 31 ja 32.

Tsükli definitsioon



- **Tööriista mõõtmine = 0 / kontrollimine = 1:** Määrake, kas tööriista mõõdetakse esmakordselt või soovite kontrollida juba mõõdetud tööriista. Esmamõõtmise korral kirjutab TNC tööriista raadiuse R ja tööriista pikkuse L keskses tööriistamälus TOOL.T üle ja seab delta-väärtused DR ja DL = 0. Tööriista kontrollimisel võrreldakse mõõdetud tööriistaandmeid TOOL.T tööriistaandmetega. TNC arvutab hälbed koos suunamärgiga ja kannab need kui delta-väärtused DR ja DL TOOL.T andmetesse. Lisaks on hälbed kasutusel ka Q-parameetrites Q115 ja Q116. Kui mõni delta-väärtus on suurem lubatud kulumise või purunemise tolerantsist, siis blokeerib TNC tööriista (olek L TOOL.T-s)
- **Parameetri nr. tulemuseks?:** Parameetri number, milles TNC salvestab mõõtmise oleku:
0,0: Tööriist tolerantsi piires
1,0: Tööriist on kulunud (LTOL või/ja RTOL ületatud)
2,0: Tööriist on purunenud (LBREAK või/ja RBREAK ületatud). Kui te ei soovi programmis mõõtmistulemusega edasi töötada, siis kinnitage dialoogiküsimus klahviga NO ENT
- **Ohutu kõrgus:** Sisestage asend spindli teljel, millel on välistatud kokkupõrge toorikute või hoidepeadega. Ohutu kõrgus on seotud tooriku aktiivse tugipunktiga. Kui sisestatud ohutu kõrgus on nii väike, et tööriista ots oleks allpool aluse ülaserva, positsioneerib TNC tööriista automaatselt aluse kohale (ohutustsoon MP6540-st)
- **Lõiketerade mõõtmine 0 = Ei / 1 = Jah:** Määrata, kas lisaks tuleb teostada üksikute lõiketerade mõõtmine või mitte

Näide: Esmamõõtmine pöörleva tööriistaga; vana formaat

6 TOOL CALL 12 Z

7 TCH PROBE 33,0 TÖÖRIISTA MÕÕTMINE

8 TCH PROBE 33,1 KONTROLLIMINE: 0

9 TCH PROBE 33,2 KÕRGUS: +120

10 TCH PROBE 33,3 LÕIKETERADE
MÕÕTMINE: 0

Näide: Kontrollimine koos üksikute lõiketerade mõõtmisega, oleku salvestamine Q5-s; vana formaat

6 TOOL CALL 12 Z

7 TCH PROBE 33,0 TÖÖRIISTA MÕÕTMINE

8 TCH PROBE 33,1 KONTROLLIMINE: 1 Q5

9 TCH PROBE 33,2 KÕRGUS: +120

10 TCH PROBE 33,3 LÕIKETERADE
MÕÕTMINE: 1

Näide: NC-laused, uus formaat

6 TOOL CALL 12 Z

7 TCH PROBE 483 TÖÖRIISTA MÕÕTMINE

Q340=1 ;KONTROLLIMINE

Q260=+100 ;OHUTU KÕRGUS

Q341=1 ;LÕIKETERADE MÕÕTMINE



Symbole

3D-kontaktandurid ... 18
 erinevate kalibreerimisandmete
 haldamine ... 32
 kalibreerimine
 lülitav ... 30, 142, 143

A

Automaatne tööriista mõõtmine ... 154
 vt. tööriista mõõtmine
 Ava mõõtmine ... 114
 Avakeskmete ringjoone
 mõõtmine ... 132

E

Eelseadete tabel ... 66
 mõõtmistulemuste ülevõtmine ... 29

F

FCL-funktsioon ... 6

G

Globaalsed seadistused ... 149

H

Harja mõõtmine väljast ... 128

K

Kiirmõõtmine ... 149
 Konstrueerimise seis ... 6

L

Lubatud hälbe kontroll ... 108

M

Mitmekordne mõõtmine ... 22
 Mõõtetulemused
 Q-parameetrites ... 66, 108
 Mõõtetulemuste protokollimine ... 106
 Mõõtmise ettenihe ... 23
 Mõõtmise olek ... 108
 Mõõtmisfunktsioonide kasutamine koos
 mehaaniliste andurite või
 mikromõõturitega ... 43
 Mõõtmistsükli
 automaatrežiimi jaoks ... 20
 käsitsi töörežiim ... 26
 Mõõtmistulemuste kirjutamine
 eelseadete tabelisse ... 29
 Mõõtmistulemuste kirjutamine
 nullpunktitabelisse ... 28

N

Nelinurktapi mõõtmine ... 120
 Nelinurktasku mõõtmine ... 123
 Nullpunkti tabel
 mõõtmistulemuste ülevõtmine ... 28
 Nurga mõõtmine ... 112

P

Põhipööramine
 teostamine käsitsi töörežiimis ... 33
 teostamine programmi käigu
 ajal ... 46
 vahetu seadmine ... 58
 Positsioneerimisloogika ... 24

R

Ringjoone mõõtmine seest ... 114
 Ringjoone mõõtmine väljast ... 117

S

Seadmeparametrid 3D-kontaktanduri
 jaoks ... 21
 Siselaiuse mõõtmine ... 126
 Soojusliku pööramise
 mõõtmine ... 147, 149
 Soone laiuse mõõtmine ... 126

T

Tasandi nurga mõõtmine ... 135
 Tasandinurga mõõtmine ... 135
 Tööriista mõõtmine
 komplektne mõõtmine ... 162
 mõõtetulemuste kuvamine ... 155
 seadmeparametrid ... 152
 tööriista pikkus ... 158
 tööriistaraadius ... 160
 TT kalibreerimine ... 157
 ülevaade ... 156
 tööriista mõõtmine ... 154
 Tööriistakontroll ... 109
 Tööriistakorrekatuur ... 109
 Tooriku viltuse asendi
 kompenseerimine
 kahe ava kaudu ... 39, 50
 kahe punkti mõõtmise kaudu ühel
 sirgel ... 33, 48
 kahe ümartapi kaudu ... 39, 52
 ühe pöördtelje kaudu ... 55, 59
 Toorikute mõõtmine ... 40, 105

T

Tugipunkt
 salvestamine eelseadete
 tabelisse ... 66
 salvestamine
 nullpunktitabelisse ... 66
 Tugipunkti automaatne seadmine ... 63
 4 ava keskpunkt ... 96
 avakeskmete ringi keskpunkt ... 91
 harja kese ... 70
 kontaktanduri teljel ... 94
 nelinurktapi keskpunkt ... 76
 nelinurktasku keskpunkt ... 73
 sisenurk ... 88
 soone kese ... 67
 suvalisel teljel ... 99
 ümartapi keskpunkt ... 82
 ümartasku (ava) keskpunkt ... 79
 välisnurk ... 85
 Tugipunkti käsitsi seadmine
 nurk tugipunktina ... 36
 puuriavade/tappide abil ... 39
 ringjoone kese tugipunktina ... 37
 suvalisel teljel ... 35
 telje kese tugipunktina ... 38
 Tulemusparametrid ... 66, 108

U

Üksiku koordinaadi mõõtmine ... 130
 Usaldusvahemik ... 22

V

Välislaiuse mõõtmine ... 128

Ülevaatetabel

Kontaktanduri tsükliid

Tsükli number	Tsükli tähistus	DEF-aktiivne	CALL-aktiivne	Lehekülg
0	Võrdlustasand	■		lk 110
1	Polaar-tugipunkt	■		lk 111
2	KA raadiuse kalibreerimine	■		lk 142
3	Mõõtmine	■		lk 144
4	Mõõtmine 3D	■		lk 145
9	KA pikkuse kalibreerimine	■		lk 143
30	TT kalibreerimine	■		lk 157
31	Tööriista pikkuse mõõtmine/kontrollimine	■		lk 158
32	Tööriista raadiuse mõõtmine/kontrollimine	■		lk 160
33	Tööriista pikkuse ja raadiuse mõõtmine/kontrollimine	■		lk 162
400	Põhipööramine kahe punkti abil	■		lk 48
401	Põhipööramine kahe ava abil	■		lk 50
402	Põhipööramine kahe tapi abil	■		lk 52
403	Viltuse asendi kompenseerimine pöördeteljega	■		lk 55
404	Põhipööramise seadmine	■		lk 58
405	Viltuse asendi kompenseerimine C-teljega	■		lk 59
408	Tugipunkti seadmine soone keskmes	■		lk 67
409	Tugipunkti seadmine harja keskmes	■		lk 70
410	Tugipunkti seadmine nelinurga sisse	■		lk 73
411	Tugipunkti seadmine nelinurgast välja	■		lk 76
412	Tugipunkti seadmine ringi sisse (ava)	■		lk 79
413	Tugipunkti seadmine ringist välja (tapp)	■		lk 82
414	Tugipunkti seadmine nurgast välja	■		lk 85
415	Tugipunkti seadmine nurga sisse	■		lk 88
416	Tugipunkti seadmine avaderingi keskele	■		lk 91
417	Tugipunkti seadmine kontaktanduri teljele	■		lk 94



Tsükli number	Tsükli tähistus	DEF-aktiivne	CALL-aktiivne	Lehekülg
418	Tugipunkti seadmine nelja ava keskele	■		lk 96
419	Tugipunkti seadmine üksikule valitud teljele	■		lk 99
420	Tooriku nurga mõõtmine	■		lk 112
421	Tooriku mõõtmine ring sees (ava)	■		lk 114
422	Tooriku mõõtmine ringist väljas (tapp)	■		lk 117
423	Tooriku mõõtmine nelinurga sees	■		lk 120
424	Tooriku mõõtmine nelinurgast väljas	■		lk 123
425	Tooriku siselaiuse mõõtmine (soon)	■		lk 126
426	Tooriku välislaiuse mõõtmine (aste)	■		lk 128
427	Tooriku üksiku, valitud telje mõõtmine	■		lk 130
430	Tooriku avaderingi mõõtmine	■		lk 132
431	Tooriku tasandi mõõtmine	■		lk 135
440	Teljenihke mõõtmine	■		lk 147
441	Kiirmõõtmine: Kontaktanduri üldiste parameetrite seadmine	■		lk 149
480	TT kalibreerimine	■		lk 157
481	Tööriista pikkuse mõõtmine/kontrollimine	■		lk 158
482	Tööriista raadiuse mõõtmine/kontrollimine	■		lk 160
483	Tööriista pikkuse ja raadiuse mõõtmine/kontrollimine	■		lk 162



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) 31-1000

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

HEIDENHAINI 3D-kontaktandurid aitavad Teil vähendada kõrvaltegevuste ajakulu:

Näiteks

- Toorikuid joondada
- Tugipunkte seada
- Toorikuid mõõta
- 3D-vormide digitaliseerimine

toorikute kontaktanduritega

TS 220 juhtmega

TS 640 infrapunaga

- Tööriistade mõõtmise
- Kulumise järelvalve
- Tööriistade purunemise fikseerimine

tööriista kontaktanduriga

TT 140

