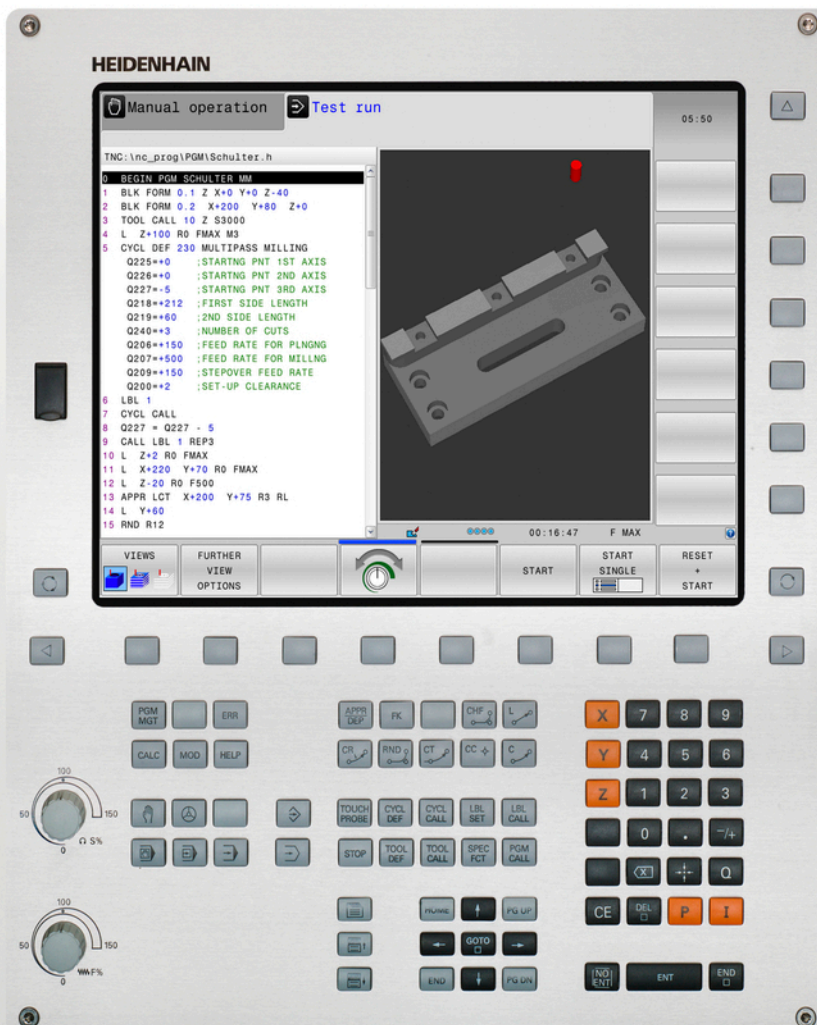




HEIDENHAIN



TNC 320

Käyttäjän käsikirja Klartext-
ohjelmointi

NC-ohjelmisto

771851-05

771855-05

Suomi (fi)
10/2017

Ohjauksen käyttöelementit

Näppäimet

Käyttöelementit kuvaruudulla

Näppäin	Toiminto
	Näytönosituksen valinta
	Näytön vaihtaminen konekäyttötavan, ohjelmointikäyttötavan ja kolmannen työpöydän välillä
	Ohjelmanäppäimet: Kuvaruudun toiminnon valinta
  	Ohjelmanäppäinpalkin vaihto

Konekäyttötavat

Näppäin	Toiminto
	Käsi käyttö
	Elektroninen käsipyörä
	Paikoitus käsin sisään syöttäen
	Ohjelman yksittäislauseajo
	Jatkuva ohjelmanajo

Ohjelmointikäyttötavat

Näppäin	Toiminto
	Ohjelmointi
	Ohjelman testaus

Koordinaattiakseleiden ja numeroiden sisään syöttö ja editointi

Näppäin	Toiminto
 ... 	Koordinaattiakseleiden valinta tai sisään syöttö ohjelmaan
 ... 	Numerot
 	Desimaalierotusmerkin/etumerkin vaihto
 	Napakoordinaattien sisään syöttö / inkrementaaliarvot
	Q-parametriojelmointi / Q-parametritila
	Hetkellisaseman tallennus
	Dialogikysymyksen ohitus ja sanojen poisto
	Sisään syötön vahvistus ja dialogin jatkaminen
	Lauseen sulkeminen, sisään syötön päättäminen
	Sisään syötön peruutus tai virheilmoituksen poisto
	Dialogin keskeytys, ohjelmanosan poisto

Työkalujen määrittelyt

Näppäin	Toiminto
	Työkalutietojen määrittely ohjelmassa
	Työkalutietojen kutsu

Ohjelmien ja tiedostojen hallinta, ohjaustoiminnot

Näppäin	Toiminto
	Ohjelmien tai tiedostojen valinta ja poisto, ulkoinen tiedonsiirto
	Ohjelmakutsun määrittely, nollapiste- ja pistetaulukoiden valinta
	MOD-toiminnon valinta
	Ohjetekstien näyttö NC-virheilmoituksilla, TNCguide-ohjeiden kutsu
	Kaikkien esiintyvien virheilmoitusten näyttö
	Taskulaskimen esilleotto
	Erikoistoimintojen näyttö

Navigointinäppäimet

Näppäin	Toiminto
 	Paikoita kursori
	Lauseiden, työkiertojen ja parametritoimintojen suora valinta
	Navigointi ohjelman alkuun tai taulukon alkuun
	Navigointi ohjelman loppuun tai taulukkorivin loppuun
	Navigointi ylöspäin sivu kerrallaan
	Navigointi alaspäin sivu kerrallaan
	Seuraavan kohdan valinta lomakkeessa
 	Dialogikenttä tai näyttöpainike eteen/taakse

Työkierrat, aliohjelmat ja ohjelmanosatoistot

Näppäin	Toiminto
	Kosketustyökiertojen määrittely
 	Työkiertojen määrittely ja kutsu
 	Aliohjelmien ja ohjelmanosatoistojen sisäänsyöttö ja kutsu
	Ohjelmakeskeytyksen sisäänsyöttö ohjelmassa

Rataliikkeiden ohjelmointi

Näppäin	Toiminto
	Muotoon ajo/muodon jättö
	Vapaa muodon ohjelmointi FK
	Suora
	Ympyräkeskipiste/Napapiste napakoordinaatteja varten
	Ympyrärata keskipisteen ympäri
	Ympyrärata säteen avulla
	Ympyrärata tangentiaalisella liittynällä
 	Viiste/Pyöristys

Syöttöarvon ja karan kierrosluvun potentiometri

Syöttöarvo	Karan kierrosluku
	

Perusteita

Tätä käsikirjaa koskevia tietoja

Turvallisuusohjeet

Lue kaikki tämän asiakirjan ja koneen valmistajan dokumentaation turvallisuusohjeet!

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

VAARA

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

VAROITUS

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

OLE VAROVAINEN

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

OHJE

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

Turvallisuusohjeiden sisäinen informaatiojärjestys

Kaikki turvallisuusohjeet sisältävät seuraavat osaelementit:

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

Tiedottavat ohjeet

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

Tässä käsikirjassa on seuraavia tiedottavia ohjeita:



Informaatio-symboli tarkoittaa **vinkkiä**.

Vinkki ilmoittaa tärkeää lisäävää tai täydentävää tietoa.



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



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

Toivotko muutoksia tai oletko havainnut vikoja?

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

tnc-userdoc@heidenhain.de

Ohjaustyyppi, ohjelmisto ja toiminnot

Tässä käsikirjassa esitellään toiminnot, jotka ovat käytettävissä seuraavissa ja sitä uudemmissa ohjauksen NC-ohjelmistoversioissa.

Ohjaustyyppi	NC-ohjelmiston no.
TNC 320	771851-05
TNC 320 Ohjelmointiasema	771855-05

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

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

- Työkalun mittaus TT-järjestelmällä

Lisätietoja koneesi todellisista varusteista saat koneen valmistajalta.

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



Käyttäjän käsikirja Työkiertojen ohjelmointi:

Kaikki työkiertotoiminnot (kosketustyökierrot ja koneistustyökierrot) on kuvattu työkiertojen ohjelmoinnin käyttäjän käsikirjassa. Jos tarvitset tätä käyttäjän käsikirjaa, ota yhteys HEIDENHAIN-edustajaan. Tunnus: 1096959-xx

Ohjelmaoptiot

TNC 320 sisältää erilaisia ohjelmavarusteita eli optioita, jotka koneen valmistaja voi vapauttaa käyttäjän käyttöön. Kukin optio on vapautettavissa erikseen ja sisältää tällöin seuraavat suorituskelpoiset toiminnot:

Lisäakseli (optio #0 ja optio #1)

Lisäakseli	Lisäsäätöpiiri 1 ja 2
------------	-----------------------

Advanced Function Set 1 (optio #8)

Laajennettujen toimintojen ryhmä 1	Pyöröpöytäkoneistus:
	■ Muodot lieriön vaipalla ■ Syöttöarvo yksikössä mm/min
	Koordinaattimuunnokset: Koneistustason kääntö

HEIDENHAIN DNC (optio #18)

Yhteys ulkoisten PC-sovellusten kanssa COM-komponenttien kautta

CAD Import (option #42)

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

Extended Tool Management (optio #93)

Laajennetut työkalunhallinta	Python-pohjainen
------------------------------	------------------

Remote Desktop Manager (optio #133)

Ulkkoisen tietokoneyhteyksien etäkäyttö	■ Windows erillisessä tietokoneyhteyksissä ■ Liittymät ohjauksen rajapintaan
--	---

Kehitystila (päivitystoiminnot)

Ohjelmisto-optioiden lisäksi FCL-toiminnolla (**FeatureContentLevel**) (engl. kehitystilan käsite) hallitaan ohjausohjelmiston tärkeitä jatkokehitysvaiheita. Kun hankit ohjaukseen uuden ohjelmistopäivityksen, FCL-toiminnot eivät ole käytettävissäsi automaattisesti.



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

Päivitystoiminnot merkitään käsikirjassa lyhenteellä **FCL n. n** tarkoittaa kehitystilan juoksevaa numeroa.

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

Tarkoitettu käyttöalue

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

Oikeudellinen ohje

Tämä tuote avoimen lähteen ohjelmistoa. Lisätietoja on ohjauksen kohdassa:

- Käyttötapa **Ohjelmointi**
- MOD-toiminnot
- Ohjelmanäppäin **LISENSSIOHJEET**

Uudet toiminnot

Uudet toiminnot 34055x-06

- Aktiivinen työkaluakselin suunta voidaan nyt asettaa ja aktivoida käsipyörän päällekkäisohjauksen aikana virtuaaliseksi työkaluakselin suunnaksi, katso "Käsipyöräpaikoituksen päällekkäistallennus ohjelmanajon aikana: M118 ", Sivu 459
- Taulukoiden kirjoittaminen ja lukeminen on mahdollista vapaasti määriteltävillä taulukoilla, katso "Vapaasti määriteltävät taulukot", Sivu 494.
- Uusi kosketustyökierto 484 langattoman kosketusjärjestelmän TT 449 kalibrointia varten, katso työkiertojen käyttäjän käsikirjaa
- Uudet käsipyörät HR 520 ja HR 550 FS ovat tuettuja, katso "Akseleiden ajo elektronisilla käsipyörillä", Sivu 551
- Uusi koneistustyökierto 225 Kaiverrus, katso työkierto-ohjelmoinnin käyttäjän käsikirjaa
- Uusi manuaalinen kosketustyökierto **Keskiakseli peruspisteeksi**, katso "Keskiakseli peruspisteeksi ", Sivu 604
- Uusi toiminto nurkan pyöristykseen, katso "Nurkkien pyöristys: M197", Sivu 465
- Ulkoinen pääsy ohjaukseen voidaan nyt estää MOD-toiminnolla, katso "Ulkoinen käyttöoikeus", Sivu 662

Muutetut toiminnot 34055x-06

- Työkalutaulukossa on merkkien suurin sallittu lukumäärä kentissä NAME ja DOC nostettu arvosta 16 arvoon 32 (katso "Työkalutietojen sisäänsyöttö taulukkoon", Sivu 210).
- Manuaalisten kosketustyökiertojen paikoitusominaisuuksia on parannettu, katso "3D-kosketusjärjestelmän käyttö ", Sivu 574
- Työkierroissa voidaan toiminnolla PREDEF nyt vastaanottaa etukäteen määritelty arvo työkiertoparametrille, katso työkierto-ohjelmoinnin käyttäjän käsikirjaa
- KinematicsOpt-työkierroilla käytetään nyt uutta optimointialgoritmia, katso työkierto-ohjelmoinnin käyttäjän käsikirjaa
- Työkierrossa 257 Ympyräkaula on nyt käytössä yksi parametri, jonka avulla voidaan määritellä muotoon saapumisen toiminto kaulaan, katso työkierto-ohjelmoinnin käyttäjän käsikirjaa
- Työkierrossa 256 Suorakulmakaula on nyt käytössä yksi parametri, jonka avulla voidaan määritellä muotoon saapumisen toiminto kaulaan, katso työkierto-ohjelmoinnin käyttäjän käsikirjaa
- Manuaalisella kosketustyökierrolla **Peruskääntö** voidaan nyt työkappaleen vinoa asemaa korjata pyöröpyöytää kääntämällä, katso "Työkappaleen vinon asennon kompensointi pöydän käännön avulla", Sivu 592

Uudet toiminnot 77185x-01

- Uusi erikoiskäyttötapa IRTIAJO, katso "Irtiajo virtakatkoksen jälkeen", Sivu 645
- Uusi simulointigrafiikka, katso "Grafiikka ", Sivu 622
- Uusi MOD-toiminto **Työkalukäyttötiedosto** koneasetusten ryhmän sisällä, katso "Työkalun käyttötiedosto", Sivu 665
- Uusi MOD-toiminto **Järjestelmäajan asetus** järjestelmäasetusten ryhmän sisällä, katso "Järjestelmäajan asetus", Sivu 666
- Uusi MOD-ryhmä **Grafiikka-asetukset**, katso "Grafiikka-asetukset", Sivu 660
- Uuden lastuamistietojen laskimen avulla voit laskea karan kierrosluvun ja syöttöarvon, katso "Lastuamistietojen laskin", Sivu 186
- Hyppykäskyjen yhteydessä johdetaan uudet Jos/niin-haautumiset, katso "Jos/niin-haarojen ohjelmointi", Sivu 353
- Koneistustyökierron 225 Kaiverrus merkkisarjaa on laajennettu umlaut- ja halkaisijamerkeillä, katso työkierto-ohjelmoinnin käyttäjän käsikirjaa
- Uusi koneistustyökierto 275 Pyörrejyrsintä, katso työkierto-ohjelmoinnin käyttäjän käsikirjaa
- Uusi koneistustyökierto 233 Tasojyrsintä, katso työkierto-ohjelmoinnin käyttäjän käsikirjaa
- Poraustyökiertoihin 200, 203 ja 205 on lisätty parametri Q395 SYVYYSPERUSTE, jolla arvioidaan T-ANGLE, katso työkierto-ohjelmoinnin käyttäjän käsikirjaa
- Uusi kosketustyökierto 4 3D-MITTAUS, katso työkierto-ohjelmoinnin käyttäjän käsikirjaa

Uudet toiminnot 77185x-01

- Yhdessä NC-lauseessa sallitaan nyt enintään neljä M-toimintoa, katso "Perusteet", Sivu 446
- Taskulaskimeen on lisätty uusia ohjelmanäppäimiä arvojen vastaanottamista varten, katso "Käyttö", Sivu 183
- Taskulaskimeen on lisätty uusia ohjelmanäppäimiä arvojen vastaanottamista varten, katso "Paikoitusnäytön valinta", Sivu 667
- Työkiertoa 241 YKSISÄRMÄINEN SYVÄNREIÄNPORAUS on laajennettu useammilla sisäänsyöttöparametreilla, katso työkierto-ohjelmoinnin käyttäjän käsikirjaa
- Työkiertoa 404 on laajennettu useammilla parametreilla Q305 NRO TAULUKOSSA, katso työkierto-ohjelmoinnin käyttäjän käsikirjaa
- Kierteen jysinnän työkiertoihin 26x on lisätty aloitusyöttöarvo, katso työkierto-ohjelmoinnin käyttäjän käsikirjaa
- Työkierrossa 205 Yleissyväporaus voidaan nyt määritellä vetäytymisliikkeen syöttöarvo parametrin Q208 avulla, katso työkierto-ohjelmoinnin käyttäjän käsikirjaa

Uudet toiminnot 77185x-02

- Ohjelmat tiedostotunnuksilla .HU ja .HC voidaan valita ja työstää kaikilla käyttötavoilla.
- Toiminnot **VALITSE OHJELMA** ja **VALITUN OHJELMAN KUTSU** on lisätty, katso "Mielivaltaisen ohjelman kutsu aliohjelmana", Sivu 329
- Uusi toiminto **FEED DWELL** toistuvien odotusaikojen ohjelmointiin, katso "Odotusaika FUNCTION FEED", Sivu 502
- Die FN18-toimintoja on laajennettu, katso "FN 18: SYSREAD – Järjestelmätietojen luku", Sivu 368
- Turvaohjelmistolla SELinux voidaan estää USB-tietovälineitä, katso "Turvaohjelmisto SELinux", Sivu 100
- SL-työkierron paikoitukseen vaikuttava koneparametri **posAfterContPocket** (nro 201007) on lisätty, katso "Konekohtaiset käyttäjäparametrit", Sivu 692
- MOD-valikossa voidaan määritellä suojavyöhykkeitä, katso "Liikerajojen syöttö", Sivu 664
- Kirjoitussuojaus peruspistehallinnan yksittäisiä rivejä varten on mahdollinen, katso "Peruspisteiden tallennus peruspistetaulukoon", Sivu 564
- Uusi manuaalinen kosketustoiminto tasojen suuntaukseen, katso "3D-peruskäännön määrittäminen", Sivu 594
- Uusi toiminto koneistustason suuntaukseen ilman kiertoakseleita, katso "Koneistustason kääntö ilman kiertoakseleita", Sivu 537
- CAD-tiedostojen avaus ilman optiota #42 mahdollinen, katso "Tietojen vastaanotto CAD-tiedostoista", Sivu 299
- Uusi ohjelmisto-optio #93 Extended Tool Management, katso "Työkalunhallinnan kutsu", Sivu 237

Uudet toiminnot 77185x-02

- Syötön määrittely FZ ja FU mahdollinen Tool-Call-lauseessa, katso "Työkalutietojen kutsuminen", Sivu 225
- DOC-sarakkeen sisäänsyöttöaluetta paikkataulukossa on laajennettu 32 merkkiä, katso "Paikkataulukko työkalunvaihtajaa varten", Sivu 222
- Käskyt FN 15, FN 31, FN 32, FT ja FMAXT edeltävistä ohjauksista eivät enää saa aikaan ERROR-lausetta tuonnin yhteydessä. Kun NC-ohjelma simuloidaan tai suoritetaan näillä käskyillä, ohjaus keskeyttää NC-ohjelman tässä yhteydessä tuettavalla virheilmoituksella vaihtoehtoisen toteutustavan löytämiseksi.
- Lisätoiminnot M104, M105, M112, M114, M124, M134, M142, M150, M200 - M204 edeltävistä ohjauksista eivät enää saa aikaan ERROR-lausetta tuonnin yhteydessä. Kun NC-ohjelma simuloidaan tai suoritetaan näillä lisätoiminnoilla, ohjaus keskeyttää NC-ohjelman tässä yhteydessä tuettavalla virheilmoituksella vaihtoehtoisen toteutustavan löytämiseksi, katso "Vertailu: Käyttäjätoiminnot", Sivu 729
- Suurin sallittu tiedoston koko FN 16: F-PRINT tulostettavien tiedostojen koko on suurennettu 4 ktavusta 20 ktavuun.
- Peruspistehallinta Preset.PR on kirjoitussuojattu ohjelmoinnin käytettävällä, katso "Peruspisteiden tallennus peruspistetaulukko", Sivu 564
- Q-parametriluettelon sisäänsyöttöalue tilanäytön QPARA-välilehden määrittelyä varten käsittää 132 sisäänsyöttökohtaa, katso "Q-parametrin näyttö (välilehti QPARA)", Sivu 91
- Kosketusjärjestelmän manuaalinen kalibrointi vähemmällä esipaikoituksilla, katso "3D-kosketusjärjestelmän kalibrointi ", Sivu 584
- Paikoitusnäytössä huomioidaan Tool-Call-lauseessa ohjelmoitu työvara DL, joka on valittavissa työkappaleen tai työkalun työvaraksi, katso "Pituuksien ja säteiden Delta-arvot", Sivu 209
- Yksittäislausekäytöllä ohjaus käsittelee pistekuviotyökierroilla ja CYCL CALL PAT jokaisen pisteen erikseen, katso "Ohjelmanajo", Sivu 638
- Ohjauksen alkulataus uudelleen ei ole enää mahdollinen näppäimellä **END**, vaan ohjelmanäppäimellä **UUSI KÄYNNISTYS**, katso "Poiskytkentä", Sivu 548
- Käsikäytöllä ohjaus näyttää ratasyöttöarvoa, katso "Karan kierrosluku S, syöttöarvo F ja lisätoiminto M", Sivu 561
- Käsikäytöllä tapahtuvan käännön deaktivointi on mahdollista vain 3D-ROT-valikon kautta, katso "Manuaalisen käännön aktivointi", Sivu 611
- Koneparametrin **maxLineGeoSearch**(nro 105408) maksimiarvoksi on nostettu 50000, katso "Konekohtaiset käyttäjäparametrit", Sivu 692
- Ohjelmisto-option #8 nimi on muuttunut, katso "Ohjelmaoptiot", Sivu 9

Uudet ja muutetut työkiertotoiminnot 77185x-02

- Työkierto **270 MUOTORAILOTIEDOT** on lisätty
- Työkierto **39 LIERIOEVAIPPAMUOTO** on lisätty (optio #1)
- Koneistustyökierron **225 KAIVERRUS** merkkisarjaa on laajennettu merkeillä CE, ß, @ ja järjestelmäajalla
- Työkiertoja **252-254** on laajennettu valinnaisella parametrilla Q439
- Työkiertoa **22 AVARRUS** on laajennettu valinnaisilla parametreilla Q401, Q404
- Työkierto **484 KALIBROI IR TT** on laajennettu valinnaisella parametrilla Q536

Lisätietoja: Työkierto-ohjelmoinnin käyttäjäsikirja

Uudet toiminnot 77185x-04

- Uusi toiminto **FUNCTION DWELL** odotusajan ohjelmointiin, katso "Odotusaika FUNCTION DWELL", Sivu 504
- Uusi toiminto **FUNCTION S-PULSE** sykkivän kierrosluvun ohjelmointiin, katso "Sykkivä kierrosluku FUNCTION S-PULSE", Sivu 500
- Sorvaustyökalutaulukkoa on täydennetty sarakkeella **KINEMATIikka**, katso "Työkalutietojen sisäänsyöttö taulukkoon", Sivu 210
- Die Werkzeugtabelle wurde um die Spalte **OVRTIME**, katso "Työkalutietojen sisäänsyöttö taulukkoon", Sivu 210
- Työkalutietojen tuonnissa CSV-tiedosto ei saa sisältää ylimääraisiä ohjaukselle tuntemattomia taulukkorivejä. Tuonnin yhteydessä annetaan ilmoitus tuntemattomista sarakkeista ja neuvotaan olemaan vastaanottamatta näitä arvoja, katso "Työkalutietojen tuonti ja vienti", Sivu 244
- Manuaaliset kosketustoiminnot sijoitetaan peruspisteenhallinnan riville, jota ei ole vielä olemassa, katso "Mittausarvojen kirjoitus kosketustyökierroista peruspistetaulukkaan", Sivu 583
- Manuaaliset kosketustoiminnot voidaan kirjoittaa salasanasuojatulle riville, katso "Mittausarvojen kirjaus kosketustyökierroista", Sivu 581
- Manuaalisen kosketusjärjestelmän työkierron aikana on mahdollista luovuttaa ohjaus käsipyörälle, katso "Ajoliikkeet näytöllä varustetulla käsipyörällä", Sivu 576
- Ohjaukseen voidaan liittää useampia käsipyöriä, katso "Akseleiden ajo elektronisilla käsipyörillä", Sivu 551
- Käyttötavalla **SÄHKÖINEN KÄSIPYÖRÄ** voidaan valita käsipyörän akseli oransseilla akselipainikkeilla HR 130 -käsipyörää varten.
- Kun ohjaus on asetettu tuumayksiköille, ohjaus laskee myös käsipyörällä toteutettavat liikkeet tuumina, katso "Akseleiden ajo elektronisilla käsipyörillä", Sivu 551
- Ohjaus käsittelee eri tavalla NC-ohjelman keskeyttämisen ja pysäyttämisen. Keskeytetyssä tilassa ohjaus tarjoaa monia välikäytön mahdollisuuksia, katso "Koneistuksen keskeytys, pysäytys ja lopetus", Sivu 640
- Ohjelmisto-optio #42 DXF-konvertteri muodostaa nyt myös CR-ympyrän, katso "Perusasetukset", Sivu 303
- Ohjelmaselityksissä voidaan selityslausetta muokata selitysikkunassa, katso "Määritelmä, käyttömahdollisuus", Sivu 181
- Koneistustason toiminnolla voidaan valita animoitu ohje, katso "Yleiskuvaus", Sivu 513
- Die FN18-toimintoja on laajennettu, katso "FN 18: SYSREAD – Järjestelmätietojen luku", Sivu 368
- Die FN16-toimintoja on laajennettu, katso "FN 16: F-PRINT – Tekstien ja Q-parametrin arvojen formatoitu tulostus", Sivu 361
- Ohjelmanäppäimellä **TALLENNA NIMELLÄ** tallennetut tiedostot löytyvät tiedostonhallinnassa myös kohdasta **VIIMEISET TIEDOSTOT**, katso "NC-ohjelman muokkaus", Sivu 138

- Kun tallennat tiedostoja ohjelmanäppäimellä **TALLENNA NIMELLÄ**, voit vaihtaa kohdehakemistoa ohjelmanäppäimellä **VAIHDA**, katso "NC-ohjelman muokkaus", Sivu 138
- Tiedostonhallinnassa voidaan käyttää nopeaa tiedostohakua alkukirjaimen sisäänsyötöllä, katso "Levyasemien, hakemistojen ja tiedostojen valinta", Sivu 150
- Tiedostonhallinnassa näytetään pystysuuntaista vierintäpalkkia, joka mahdollistaa tekstin vierittämisen hiiren avulla, katso "Tiedostonhallinnan kutsu", Sivu 149
- Uusi koneparametri toimintojen **M7** ja **M8** uudelleenperustamista varten, katso "Konekohtaiset käyttäjäparametrit", Sivu 692
- Uusi koneparametri yhdensuuntaisakseliohjelmoinnin deaktivointiin, katso "Koneistus yhdensuuntaisakselilla U, V ja W", Sivu 476
- Toiminnolla **STRLEN** voidaan tarkastaa, onko merkkijonoparametri määritelty, katso "Merkkijonoparametrin pituuden määrittely", Sivu 429
- Toiminnolla **SYSSTR** voidaan lukea NC-ohjelmistotila, katso "Järjestelmätietojen lukeminen", Sivu 426
- Toiminto **FN 38: SEND** on nyt ohjelmoitavissa ilman avainlukua.
- Toiminnolla **FN 0** voit nyt siirtää myös määrittelemättömiä Q-parametreja.
- Hyppytoiminnolla **FN 9** ovat QS-parametrit ja tekstit sallittuja käyttöä varten, katso "Jos/niin-haarojen ohjelmointi", Sivu 353
- Lieriömäiset aihiot voidaan nyt määrittellä säteen sijaan myös halkaisijan avulla, katso "Aihion määrittely: BLK FORM", Sivu 131
- Liityntäelementit **RND** ja **CHF** voidaan nyt suorittaa myös kolmiulotteisten muotojen välissä, siis suoran lauseissa ohjelmoimalla kolmella koordinaatilla tai kierukalla.
- Ohjaus tukee tilaympyrää, siis ympyrää kolmella akselilla, jotka ovat kohtisuorassa koneistustason suhteen, katso "Ympyrärata C keskipisteen CC ympäri", Sivu 269
- 3D-ROT-valikossa näytetään aktiivista kinematiikkaa, katso "Manuaalisen käännön aktivointi", Sivu 611
- Käyttötavoilla **OHJELMANKULKU YKSITTÄISLAUSE** ja **AUTOMAATTINEN OHJELMANKULKU** voidaan valita näytösnositus **OHJELMA + SELAUS**, katso "Ohjelmien selitykset", Sivu 181
- Käyttötavoilla **AUTOMAATTINEN OHJ.KULKU**, **OHJELMANKULKU YKS. LAUSE** ja **PAIKOITUS KÄSIKÄYTÖLLÄ** voidaan kirjasinkoko asettaa saman suuruiseksi kuin käyttötavalla **Ohjelmointi**, katso "Konekohtaiset käyttäjäparametrit", Sivu 692
- Käyttötavan **PAIKOITUS KÄSIKÄYTÖLLÄ** toimintoja on laajennettu ja käyttöä on mukautettu, katso "Paikoitus käsin sisäänsyöttäen", Sivu 615
- Käyttötavalla **IRTIAJO** näytetään aktiivista kinematiikkaa, katso "Irtiajo virtakatkoksen jälkeen", Sivu 645
- Käyttötavalla **IRTIAJO** voidaan syöttöarvon rajoitus poistaa käytöstä ohjelmanäppäimellä **SYÖTÖN RAJOITUKSEN PERUUTUS**, katso "Irtiajo virtakatkoksen jälkeen", Sivu 645

- Käyttötavalla **OHJELMAN TESTAUS** voidaan työkalukäyttötiedosto laatia myös ilman simulaatiota, katso "Työkalun käyttötestaus", Sivu 229
- Käyttötavalla **OHJELMAN TESTAUS** voidaan pikaliikkeet piilottaa ohjelmanäppäimellä **F-MAX-LIIKKEET**, katso "3D-kuvauksen käyttötavalla Ohjelman testaus", Sivu 626
- Käyttötavalla **OHJELMAN TESTAUS** voidaan tilavuusmalli palauttaa ohjelmanäppäimellä **TILAVUUSMALLIN PALAUTUS**, katso "3D-kuvauksen käyttötavalla Ohjelman testaus", Sivu 626
- Käyttötavalla **OHJELMAN TESTAUS** voidaan työkaluliikkeet palauttaa ohjelmanäppäimellä **TYÖKALULIIKKEIDEN PALAUTUS**, katso "3D-kuvauksen käyttötavalla Ohjelman testaus", Sivu 626
- Käyttötavalla **OHJELMAN TESTAUS** voidaan koordinaatit näyttää ohjelmanäppäimellä **MITTAUS** sijoittamalla hiiren osoitin grafiikan kohdalle, katso "3D-kuvauksen käyttötavalla Ohjelman testaus", Sivu 626
- Käyttötavalla **OHJELMAN TESTAUS** voit toteuttaa simuloinnin määrittelemääsi lauseeseen saakka ohjelmanäppäimellä **LOPETA LAUSEESSA**, katso "OHJELMAN TESTAUS määrättyyn lauseeseen saakka", Sivu 637
- **POS**-välilehden tilanäytössä näytetään aktiivista perusmuunnosta, katso "Asemat ja koordinaatit (Kohde POS)", Sivu 90
- Tilanäytössä näytetään nyt lisäksi aktiivisen pääohjelman polkua, katso "Yleiskuvaus", Sivu 88, katso "Yleiset ohjelmatiedot (PGM-välilehti)", Sivu 89
- **CYC**-välilehden tilanäytössä näytetään lisäksi **T-Max** ja **TA-Max**.
- Lauseajoa voidaan nyt jatkaa, katso "Mielivaltainen sisääntulo ohjelmaan: esilauseajo", Sivu 648
- Toiminnoilla **NC/PLC Backup** ja **NC/PLC Restore** voidaan tallentaa ja ottaa uudelleen esiin yksittäisiä kansioita tai koko TNC-levyaseman, katso "Varmuuskopiointi/palautus", Sivu 103

Uudet toiminnot 77185x-04

- Työkalutaulukoiden editoinnissa tai työkalun hallinnassa estetään vain todellinen taulukkorivi, katso "Työkalutaulukon muokkaus", Sivu 215
- Työkalutaulukoiden tuonnin yhteydessä ei olemassa olevat työkalutyyppit tuodaan määrittelemättöminä, katso "Työkalutaulukon tuonti", Sivu 219
- Työkalujen nimissä sallitaan myös erikoismerkit % ja ., katso "Työkalun numero, työkalu nimi", Sivu 208
- Työkalutaulukoiden tuonnin yhteydessä otetaan käyttöön arvot sarakkeesta **R-OFFS**, katso "Työkalutaulukon tuonti", Sivu 219
- Työkalutaulukon sarakkeessa **LIFTOFF** on nyt oletusarvona **N**, katso "Työkalutietojen sisäänsyöttö taulukkoon", Sivu 210
- Työkalutaulukon sarakkeet **L** ja **R** ovat tyhjiä, kun uusi työkalu määritellään, katso "Työkalutaulukon muokkaus", Sivu 215
- Työkalutaulukossa on nyt sarakkeita **RT** ja **KINEMATIC** varten käytettävissä ohjelmanäppäin **VALITSE**, katso "Työkalutietojen sisäänsyöttö taulukkoon", Sivu 210
- Työkalutietoja ei voi poistaa niistä työkaluista, jotka ovat vielä tallennettuna paikkataulukossa. katso "Työkalutaulukon muokkaus", Sivu 215
- Nurkan peruspisteeksi ottavaa kosketustoimintoa on laajennettu, katso "Nurkka peruspisteeksi ", Sivu 599
- Kaikissa manuaalisissa kosketustoiminnoissa on mahdollista tehdä reikien ja kaulojen aloituskulman nopeampi valinta ohjelmanäppäinten avulla (akselisuuntaiset kosketussuunnat), katso "Kosketusjärjestelmän työkiertojen toiminnot", Sivu 578
- Kosketuksen yhteydessä näytetään 1. pisteen hetkellisarvon tallennuksen jälkeen 2. pistettä varten akselisuunnan ohjelmanäppäintä.
- Kaikissa manuaalisissa kosketustoiminnoissa pääakselin suunta tarjotaan esiasetuksena.
- Ohjelmanäppäinten järjestelyä manuaalisessa kosketustyökierrossa **KOSKETUS P** on mukautettu, katso "Nurkka peruspisteeksi ", Sivu 599
- Manuaalisissa kosketustyökierroissa voidaan käyttää näppäimiä **END** ja **Hetkellisaseman tallennus**.
- Käsikäytöllä muutetaan ratasyötön näyttöä, katso "Karan kierrosluku S, syöttöarvo F ja lisätoiminto M", Sivu 561
- Ohjelmanäppäin **FMAX** ei rajoita ohjelmanajossa vain ratasyöttöä vaan myös manuaalisten akseliliikkeiden akselisyöttöä, katso "Syöttöarvon rajoitus F MAX", Sivu 562
- Askelittaisessa paikoituksessa on ohjelmanäppäinten järjestelyä mukautettu.
- Liikerajojen syötettyjen arvojen voimassaolo tarkastetaan, katso "Liikerajojen syöttö", Sivu 664
- Kun peruspistetaulukko avataan, kursori sijoitetaan aktiivisen peruspisteen riville.
- Peruspisteenhallinnan sarakkeiden SPA, SPB ja SPC sisäänsyöttöalueita on laajennettu arvoon 999,9999, katso "Peruspisteen hallinta", Sivu 563
- Uusi apukuva toiminnolla **PLANE RESET**, katso "PLANE-toiminnon paikoitusmenettelyn asetus", Sivu 529

- Kääntö on sallittu myös yhdessä peilauksen kanssa, katso "PLANE-toiminto: koneistustason kääntö (optio #8)", Sivu 511
- 3D-ROT-valikon toimintojen **COORD ROT** ja **TABLE ROT** käyttäytymistä on muutettu, katso "PLANE-toiminnon paikoitusmenettelyn asetus", Sivu 529
- Myös silloin, kun 3D-ROT-dialogi on aktiivinen käytettävällä **KÄSIKÄYTTÖ**, **PLANE RESET** toimii perusmuunnon ollessa voimassa, katso "Manuaalisen käännön aktivointi", Sivu 611
- Ohjaus asettaa akselikulman laskennan yhteydessä koodilla **M138** valitun akselin arvoon 0, katso "Kääntöakselien peruutus: M138", Sivu 541
- Syöttöarvon potentiometri vähentää vain ohjelmoitua syöttöarvoa, ei enää ohjauksen laskemaa syöttöarvoa, katso "Syöttöarvo F", Sivu 206
- Toiminnot **APPR LT**, **APPR LCT**, **DEP LT** ja **DEP LCT** paikoittavat kaikki kolme lausetta samanaikaisesti apupisteeseen, katso "Muotoon ajo suoraviivaisesti tangentialisella liittynällä: APPR LT", Sivu 259, katso "Muotoon ajo ympyräkaaren mukaista rataa tangentialisella liittynällä muotoon ja tulosuoraan: APPR LCT", Sivu 261
- Toiminto **APPR CT** ja **DEP CT** mahdollistaa saapumisen kierukkaan ja poistumisen kierukasta. Tämä liike suoritetaan kierukkana samansuuntaisella nousulla, katso "Yleiskuvaus: Ratamuodot muotoon ajolle ja muodon jätölle", Sivu 256
- Lauseen muokkaus ei enää saa aikaan sitä, että lausemerkintä poistetaan. Jos lausetta muokataan aktiivisella lausemerkinnällä ja sitten syntaksihauulla valitaan toinen lause, merkintää laajennetaan uuteen valittuun lauseeseen. katso "Ohjelmanosien merkintä, kopiointi, leikkaus ja sijoitus", Sivu 141
- Kulloinkin voimassa oleva selityslause on selvästi tunnistettavissa selitysikunassa, katso "Määritelmä, käyttömahdollisuus", Sivu 181
- DHCP-Lease-Time pysyy nyt voimassa myös virtakatkoksen yli. Kun HEROS sammutetaan, DHCP-palvelin ei enää ilmoita, että IP-osoite on edelleen vapaana, katso "Ohjauksen konfigurointi", Sivu 677
- Tilarivin LBL-nimikenttien koko on laajennettu 32 merkkiin.
- Tilanäyttö **TT** esittää nyt arvoja myös silloin, jos vaihto **TT**-välilehteen tehdään vasta myöhemmin.
- Tilanäyttöä voidaan vaihtaa nyt myös **Seuraava välilehti** -näppäimellä, katso "Täydentävät tilan näytöt", Sivu 88
- Kun näppäimellä **CALL PGM** kutsuttu aliohjelma päättyy koodiin **M2** tai **M30**, ohjaus antaa varoituksen.
- **M124** ei anna enää virheilmoitusta vaan varoituksen. Näin voidaan NC-ohjelmat ajaa läpi ohjelmoidulla **M124**-koodilla ilman keskeytystä.
- Tiedostonhallinnassa näytetään lisäksi kursorin asemassa olevia ohjelmia ja hakemistoja omassa kentässä todellisen polkunäytön alapuolella.
- Tiedostonhallinnassa voidaan nyt tiedoston nimet vaihtaa isojen ja pienten kirjainten välillä.
- Kun siirät tiedostonhallinnassa suurehkoa tiedostoa USB-laitteeseen, ohjaus antaa varoituksen, kunnes tiedostonsiirto on päättynyt, katso "USB-laite ohjaukseen", Sivu 174

- Tiedostonhallinnassa ohjaus näyttää polkumäärittelyn yhteydessä myös voimassa olevaa tyyppisuodatinta.
- Tiedostonhallinnassa näytetään nyt kaikilla käyttötavoilla ohjelmanäppäintä **KAIKKI**.
- Tiedostonhallinnassa on toimintoa **Etsi kohdehakemisto** muutettu tiedostojen ja hakemistojen kopioinnin yhteydessä. Kummatkin ohjelmanäppäimet **OK** ja **PERUUTA** ovat käytettävissä molempien ensimmäisissä sijaintipaikoissa.
- Ohjelmointigrafiikan värejä on muutettu, katso "Ohjelmointigrafiikka", Sivu 188
- Käyttötavoilla **OHJELMAN TESTAUS** ja **Ohjelmointi** työkalutiedot palautetaan, kun ohjelma valitaan uudelleen tai uudelleenkäynnistetään ohjelmanäppäimellä **UUD.ASET. + KÄYNNIST.**
- Käyttötavalla **OHJELMAN TESTAUS** ohjaus näyttää toiminnolla **AIHIO TYÖSK. TILASSA** koneen pöydän nollapisteen, , katso "Aihion esitys työskentelytilassa ", Sivu 632
- Aktiivisen peruspisteen muutoksen jälkeen ohjelman jatkaminen on mahdollista vain **GOTO**-käskyn tai esilauseajon jälkeen, katso "Koneen akseleiden ajo keskeytyksen aikana", Sivu 643
- Esilauseajo on mahdollinen siirryttäessä FK-lauseisiin, katso "Mielivaltainen sisääntulo ohjelmaan: esilauseajo", Sivu 648
- Esilauseajon käyttöä ja dialogiohjausta on parannettu myös palettitaulukoiden varten, katso "Mielivaltainen sisääntulo ohjelmaan: esilauseajo", Sivu 648

Uudet ja muutetut työkiertotoiminnot 77185x-04

- Uusi työkierto 258 MONIKULMATAPPI,
- Työkiertoja 421, 422 ja 427 on laajennettu parametreilla Q498 ja Q531
- Työkierrolla 247: PERUSPISTEEN ASETUS voidaan vastaavan parametrin yhteydessä valita peruspisteen , numero esiasetustaulukosta
- Työkierrolla 200 ja 203 on mukautetaan yllä olevan odotusajan menettely
- Työkierto 205 toteuttaa koordinaatin yläpinnan lastunpoiston
- SL-työkierroilla huomioidaan nyt **M110**-koodi sisäpuolisesti korjatuissa ympyränkaarissa, kun se on aktiivinen koneistuksen aikana
- Työkierroilla 251 huomioidaan nyt **M110**-koodi sisäpuolisesti korjatuissa ympyränkaarissa, kun se on aktiivinen koneistuksen aikana
- Työkiertoa 225 on laajennettu parametreilla Q516, Q367 ja Q574. Näin voidaan määritellä peruspiste kullekin tekstin sijaintiasemalle sekä skaalata tekstin pituus ja merkin korkeus
- Työkierroissa 481 - 483 on parametria Q340 laajennettu sisäänsyöttömahdollisuudella "2". Se mahdollistaa työkalun valvonnan ilman työkalutaulukkoon tehtäviä muutoksia
- Työkiertoa 251 on laajennettu parametrilla Q439. Lisäksi silitysmenettelyä on uudistettu
- Työkierrossa 252 silitysmenettelyä on uudistettu
- Työkiertoa 275 on laajennettu parametreilla Q369 ja Q439

Lisätietoja: Työkierto-ohjelmoinnin käyttäjäkäsi kirja

Uudet toiminnot 77185x-05

- Jos ohjelmanajon käyttötavalla valitaan palettitaulukko, **Sijoitusluettelo** ja **T-käyttöjärjestys** lasketaan koko palettitaulukolle, katso "Työkalunhallinta (optio #93)", Sivu 236
- Uusi toiminto **FUNCTION COUNT** laskimen ohjausta varten, katso "Laskimen määrittely", Sivu 488
- Uusi toiminto **FUNCTION LIFTOFF** työkalun nostamiseksi irti muodosta NC-pysäytyksen yhteydessä, katso "Työkalun nosto NC-pysäytyksessä: FUNCTION LIFTOFF", Sivu 505
- Voit avata työkalunpitimen tiedostot myös tiedostonhallinnassa, katso "Työkalunpitimen hallinta", Sivu 471
- Toiminnolla **TAULUKON / NC-OHJ. MUKAUTUS** voidaan tuoda ja mukauttaa myös vapaasti määriteltäviä taulukoita, katso "Työkalutaulukon tuonti", Sivu 219
- Koneen valmistaja voi taulukon tuonnin yhteydessä päivityssääntöjen avulla esim. poistaa automaattisesti umlaut-merkkejä taulukoista ja NC-ohjelmista, katso "Työkalutaulukon tuonti", Sivu 219
- Työkalutaulukossa on mahdollista suorittaa pikahakuja työkalun nimien mukaan, katso "Työkalutietojen sisäänsyöttö taulukkoon", Sivu 210
- NC-lauseita voidaan kommentoida, katso "NC-lauseen kommentointi jälkikäteen", Sivu 178
- Koneen valmistaja voi estää peruspisteen asetuksen yksittäiselle akselille, katso "Peruspisteiden tallennus peruspistetaulukko", Sivu 564, katso "Peruspisteen asetus 3D-kosketusjärjestelmällä", Sivu 597
- Peruspistetaulukon riviä 0 voidaan muokata myös manuaalisesti, katso "Peruspisteiden tallennus peruspistetaulukko", Sivu 564
- CAD-Viewer vie pisteet **FMAX**-koodilla H-tiedostoon, katso "Tiedostotyyppin valinta", Sivu 315
- Jos useampia CAD-Viewerin kohteita on avattuna, ne esitetään pienempänä kolmannessa työpöydässä.
- CAD-Viewerin avulla voidaan nyt vastaanottaa tietoja DXF-, IGES- ja STEP-tiedostoista, katso "Tietojen vastaanotto CAD-tiedostoista", Sivu 299
- Jokaisessa hakemistopuurakenteessa voidaan tiedostopolkuhaarojen elementit avata ja sulkea kaksoisnapsauttamalla.
- Uusi tilanäytön symboli peilattua koneistusta varten, katso "Yleinen tilan näyttö", Sivu 86
- Grafiikka-asetukset käyttötavalla **OHJELMAN TESTAUS** tallennetaan pysyvästi, katso "3D-kuvauksen käyttötavalla Ohjelman testaus", Sivu 626
- Käyttötavalla **OHJELMAN TESTAUS** voidaan nyt valita erilaisia liikealueita, katso "Käyttö", Sivu 632
- Kosketusjärjestelmien työkalutiedot voidaan näyttää ja syöttää sisään myös työkalunhallinnassa (optio #93), katso "Työkaluhallinnan muokkaus", Sivu 238
- Ohjelmanäppäimillä **KOSK.JÄRJ. VALVONTA POIS** voidaan kosketusjärjestelmän valvonta kumota 30 sekunnin ajaksi, katso "Kosketusjärjestelmän valvonnan mitätöinti", Sivu 577

- Manuaalisilla kosketuksilla **ROT** ja **P** voidaan toteuttaa suuntaus pyöröpöydän ympäri, katso "Työkappaleen vinon asennon kompensointi pöydän käännön avulla", Sivu 592, katso "Nurkka peruspisteeksi ", Sivu 599
- Kun karan jälkiohjaus on päällä, karan kierrosten lukumäärä on rajoitettu suojaoven ollessa auki. Mahdollisesti karan pyörintäsuunta vaihtuu, minkä vuoksi aina ei tehdä paikoitusta lyhimmän liikematkan mukaan.
- Toiminnolla FN 16: F-PRINT on mahdollista määritellä lähteeksi ja kohteeksi osoituksia Q-parametriin tai QS-parametriin, katso "FN 16: F-PRINT – Tekstien ja Q-parametrin arvojen formatoitu tulostus", Sivu 361
- Die FN18-toimintoja on laajennettu, katso "FN 18: SYSREAD – Järjestelmätietojen luku", Sivu 368
- Uusi koneparametri **iconPrioList** (nro 100813) tilanäytön järjestyksen asettamiseksi (kuvakkeet), katso "Konekohtaiset käyttäjäparametrit", Sivu 692
- Koneparametrilla **clearPathAtBlk** (nro 124203) määritellään, poistetaanko työkalun liikematkat käyttötavalla **OHJELMAN TESTAUS** uuden BLK-Form-käskyn yhteydessä, katso "Konekohtaiset käyttäjäparametrit", Sivu 692
- Uusi valinnainen koneparametri **CfgDisplayCoordSys** (nro 127500), jolla valitaan, missä koordinaatistossa nollapistesiirtoa näytetään tilanäytössä, katso "Konekohtaiset käyttäjäparametrit", Sivu 692

Uudet toiminnot 77185x-05

- Jos käytät estettyjä työkaluja, ohjaus näyttää käyttötavalla **Ohjelmointi** ja **Ohjelman testaus** varoitusta, katso "Ohjelmointigrafiikka", Sivu 188, katso "Ohjelman testaus", Sivu 634
- Ohjaus tarjoaa paluujolle muotoon paikoituslogiikkaa, katso "Paluujajo muotoon", Sivu 652
- Sisartyökalun paluujolle muotoon on paikoituslogiikassa tehty muutoksia, katso "Työkalunvaihto", Sivu 227
- Jos ohjaus löytää uudelleenkäynnistyksen yhteydessä tallennetun keskeytyspisteen, koneistusta voidaan jatkaa tästä kohdasta, katso "Mielivaltainen sisääntulo ohjelmaan: esilauseajo", Sivu 648
- Akselit, jotka eivät ole aktiivisia nykyisessä kinematiikassa, voidaan referoida myös käännettyssä työstötasossa, katso "Referenssipisteen yliajo käännettyssä työstötasossa.", Sivu 547
- NC-syntaksia **TRANS DATUM AXIS** voidaan käyttää myös SL-työkierrossa olevan muodon sisällä.
- Reiät ja kiertet esitetään ohjelmointilogiikassa kirkaansinisinä, katso "Ohjelmointigrafiikka", Sivu 188
- Grafiikka esittää rynnössä olevan työkalun punaisena ja ilmalastulla sinisenä, katso "Työkalun näyttö", Sivu 630
- Lastuamistasojen asemia ei enää palauteta ohjelmanvalinnalla tai uudella BLK-Form-käskyllä, katso "Esitys kolmessa tasossa", Sivu 629
- Karan kierrosluvut voidaan syöttää sisään myös käyttötavalla **KÄSIKÄYTTÖ** pilkun jälkeisten merkkipaikkojen kanssa. Kun kierrosluku on alle 1000, ohjaus näyttää pilkun jälkeiset merkkipaikat, katso "Arvojen sisäänsyöttö", Sivu 561
- Lajittelujärjestys ja sarakeleveydet pysyvät työkalun valintaikkunassa myös ohjaus pois päältä kytkemisen jälkeen, katso "Työkalutietojen kutsuminen", Sivu 225
- Jos poistettavaa tiedostoa ei ole olemassa, **FILE DELETE** ei enää aiheuta virheilmoitusta.
- Kun näppäimellä CALL PGM kutsuttu aliohjelma päättyy **M2-** tai **M30-**koodilla, ohjaus antaa varoituksen. Ohjaus poistaa varoituksen automaattisesti heti, kun valitset toisen ohjelman, katso "Ohjelmointiohjeet", Sivu 328
- Ohjaus näyttää virheilmoitusta otsikkorivillä niin pitkään, kunnes se poistetaan tai se korvataan uudella prioriteetiltään (virheluokka) korkeampiarvoisella virheellä, katso "Virheen näyttö", Sivu 192
- Suurien tietomäärien lisääminen NC-ohjelmaan on merkittävästi vähentynyt.
- USB-tikkua ei tarvitse enää liittää ohjelmanäppäimen avulla, katso "USB-laitteen yhdistäminen ja irrottaminen", Sivu 159
- Nopeutta askelmittojen, karan kierrosluvun ja syöttönopeuden asettamisen yhteydessä on mukautettu elektronisilla käsipyörillä.
- Peruskäännön, 3D-peruskäännön ja käännetyn työstötason kuvakkeita on sovitettu niiden parempaa toisistaan erottamista varten, katso "Yleinen tilan näyttö", Sivu 86

- Ohjaus tunnistaa automaattisesti, tuodaanko taulukko tai mukautetaanko taulukkomuoto, katso "Työkalutaulukon tuonti", Sivu 219
- Kun kursori sijoitetaan työkalunhallinnan sisäänsyöttökenttään, koko kenttä merkitään.
- Kaksoisnapsautus hiirellä ja **ENT**-painike avaavat ponnahdusikkunan taulukkoeditorin valintakenttien yhteydessä.
- Konfiguraatio-osatiedostojen muutosten yhteydessä ohjaus ei enää keskeytä ohjelman testausta, vaan näyttää ainoastaan varoituksen.
- Ilman referoituja akseleita et voi asettaa peruspistettä etkä muuttaa peruspistettä, katso "Referenssipisteiden yliajo", Sivu 546
- Jos käsipyörän peruuttamisen yhteydessä käsipyörän potentiometri on vielä toiminnassa, ohjaus antaa varoituksen, katso "Akseleiden ajo elektronisilla käsipyörillä", Sivu 551
- Käsipyörän HR 550 tai HR 550FS käytön yhteydessä annetaan varoitus, jos akkujännite on liian pieni, katso "Akseleiden ajo elektronisilla käsipyörillä", Sivu 551
- Koneen valmistaja voi määritellä, lasketaanko työkalun asetuksella **CUT 0** mukaan siirtoarvo **R-OFFS**, katso "Työkalutaulukko: Työkalutiedot automaattista työkalun mittausta varten", Sivu 214
- Koneen valmistaja voi muuttaa simuloituja työkalunvaihtoasemia, katso "Ohjelman testaus", Sivu 634
- Koneparametrissa **decimalCharakter** (nro 100805) voidaan asettaa, käytetäänko desimaalierotusmerkkinä pistettä tai pilkkua, katso "Konekohtaiset käyttäjäparametrit", Sivu 692

Uudet ja muutetut työkiertotoiminnot 77185x-05

- Uusi työkierto 441 **NOPEA KOSKETUS**. Tällä työkierrolla voidaan erilaisia kosketusjärjestelmän parametreja (esim. paikoitusyöttöarvo) asettaa globaaleiksi kaikille käytettäville kosketustyökiertoille.
- Työkiertoja 256 **SUORAKULMATAPPI** ja 257 **YMPYRATAPPI** on laajennettu parametreilla Q215, Q385, Q369 ja Q386.
- Työkiertoilla 205 ja 241 on muuttunut syöttökäyttäytyminen.
- Yksityiskohtaiset muutokset työkierrolla 233: Valvoo silityskoneistuksessa terän pituutta (**LCUTS**), suurentaa rouhinnassa jyrsintämenetelmällä 0-3 pintaa jyrsintäsuuntaan parametrin Q357 verran (jos tähän suuntaan ei ole mitään rajoituksia)
- Kohdassa **OLD CYCLES** säilytettäviä teknisesti vanhentuneita työkiertoja 1, 2, 3, 4, 5, 17, 212, 213, 214, 215, 210, 211, 230, 231 ei voida enää lisätä editorin avulla. Näiden työkiertojen toteuttaminen ja muuttaminen on kuitenkin vielä mahdollista.
- Pöytäkosketusjärjestelmän työkierrat kuten 480, 481, 482 voidaan ohittaa
- Työkierto 225 Kaiverrus voidaan nyt kaivertaa uuden syntaksin avulla sen hetkiseen laskimen tilaan.
- Uusi sarake SERIAL kosketusjärjestelmän taulukossa
- Muotorailon laajennus: työkierto 25 jäännösmateriaalilla, työkierto 276 Muotorailo 3D

Lisätietoja: Työkierto-ohjelmoinnin käyttäjäkäsikirja

Sisältöhakemisto

1	Ensimmäiset vaiheet ohjauksella TNC 320.....	55
2	Johdanto.....	79
3	Perusteet, tiedostonhallinta.....	115
4	Ohjelmoinnin apuvälineet.....	175
5	Työkalut.....	205
6	Muotojen ohjelmointi.....	247
7	Tietojen vastaanotto CAD-tiedostoista.....	299
8	Aliohjelmat ja ohjelmanosatoistot.....	321
9	Q-parametrin ohjelmointi.....	341
10	Lisätoiminnot.....	445
11	Erikoistoiminnot.....	467
12	Moniakselikoneistus.....	509
13	Käsi käyttö ja asetus.....	543
14	Paikoitus käsin sisäänsyöttäen.....	615
15	Ohjelman testaus ja ohjelmanajo.....	621
16	MOD-toiminnot.....	657
17	Taulukot ja yleiskuvaus.....	691

1	Ensimmäiset vaiheet ohjauksella TNC 320.....	55
1.1	Yleiskuvaus.....	56
1.2	Koneen kytkentä päälle.....	56
	Virtakatkoksen kuittaus ja ajo referenssipisteeseen.....	56
1.3	Ensimmäisen kappaleen ohjelmointi.....	58
	Oikean käyttötavan valinta.....	58
	Ohjauksen tärkeimmät käyttöelementit.....	58
	Uuden ohjelman avaus / Tiedostonhallinta.....	59
	Aihion määrittely.....	60
	Ohjelman rakenne.....	61
	Yksinkertaisen muodon ohjelmointi.....	63
	Työkierto-ohjelman laadinta.....	66
1.4	Ensimmäisen kappaleen graafinen testaus.....	68
	Oikean käyttötavan valinta.....	68
	Työkalutaulukoiden valinta ohjelman testausta varten.....	68
	Valitse ohjelma, jota haluat tarkastella.....	69
	Näytönosituksen ja näkymän valinta.....	69
	Ohjelmatestin käynnistys.....	70
1.5	Työkalujen asetus.....	71
	Oikean käyttötavan valinta.....	71
	Työkalujen valmistelu ja mittaus.....	71
	Työkalutaulukko TOOL.T.....	72
	Paikkataulukko TOOL_PTCH.....	73
1.6	Työkappaleen asetus.....	74
	Oikean käyttötavan valinta.....	74
	Työkappaleen kiinnitys.....	74
	Peruspisteen asetus 3D-kosketusjärjestelmällä.....	75
1.7	Ensimmäisen kappaleen ohjelmointi.....	77
	Oikean käyttötavan valinta.....	77
	Valitse ohjelma, jonka haluat suorittaa.....	77
	Ohjelman käynnistys.....	77

2	Johdanto.....	79
2.1	TNC 320.....	80
	HEIDENHAIN-Klartext ja DIN/ISO.....	80
	Yhteensopivuus.....	80
2.2	Kuvaruutu ja käyttökenttä.....	81
	Näyttöruutu.....	81
	Näytönosituksen asetus.....	82
	Käyttöpaneeli.....	82
2.3	Käyttötavat.....	83
	Käsi käyttö ja sähköinen käsipyörä.....	83
	Paikointi käsin sisäänsyöttäen.....	83
	Ohjelmointi.....	84
	Ohjelman testaus.....	84
	Jatkuva ohjelmanajo ja yksittäislauseajo.....	85
2.4	Tilan näytöt.....	86
	Yleinen tilan näyttö.....	86
	Täydentävät tilan näytöt.....	88
2.5	Ikkunanhallinta.....	92
	Tehtäväpalkin yleiskuvaus.....	93
	Portscan.....	95
	Etähuolto.....	96
	Printer.....	98
	Turvaohjelmisto SELinux.....	100
	VNC.....	101
	Varmuuskopiointi/palautus.....	103
2.6	Remote Desktop Manager (optio #133).....	106
	Johdanto.....	106
	Yhteyden konfigurointi – Windows Terminal Service (RemoteFX).....	107
	Yhteyden konfigurointi – VNC.....	109
	Ulkoisen tietokoneen sammuttaminen ja käynnistäminen.....	111
	Grafiikan käynnistys ja täydentäminen.....	112
2.7	Tarvikkeet: 3D-kosketusjärjestelmä ja elektroniset käsipyörät HEIDENHAINilta.....	113
	3D-kosketusjärjestelmät.....	113
	Elektroniset käsipyörät HR.....	114

3	Perusteet, tiedostonhallinta.....	115
3.1	Perusteet.....	116
	Mittauslaitteet ja referenssimerkit.....	116
	Perusjärjestelmät.....	117
	Akseleiden merkinnät jyrskoneissa.....	127
	Polaariset koordinaatit.....	127
	Absoluuttiset ja inkrementaaliset työkappaleasemat.....	128
	Peruspisteen valinta.....	129
3.2	Ohjelman avaus ja sisäänsyöttö.....	130
	NC-ohjelman rakenne HEIDENHAIN-Klartext.....	130
	Aihion määrittely: BLK FORM.....	131
	Uuden NC-ohjelman avaaminen.....	134
	Työkalun liikkeiden ohjelmointi Klartext-muodossa.....	135
	Hetkellisaseman vastaanotto.....	137
	NC-ohjelman muokaus.....	138
	Ohjauksen hakutoiminnot.....	142
3.3	Tiedostonhallinta: Perusteet.....	144
	Tiedostot.....	144
	Ulkoisesti laadittujen tiedostojen näyttö ohjauksella.....	146
	Tietojen varmuustallennus.....	146
3.4	Työskentely tiedostonhallinnan avulla.....	147
	Hakemistot.....	147
	Polut.....	147
	Yleiskuvaus: tiedostonhallinnan toiminnot.....	148
	Tiedostonhallinnan kutsu.....	149
	Levyasemien, hakemistojen ja tiedostojen valinta.....	150
	Uuden hakemiston laadinta.....	152
	Uusien tiedostojen laadinta.....	152
	Yksittäisen tiedoston kopiointi.....	152
	Tiedostojen kopiointi toiseen hakemistoon.....	153
	Taulukon kopiointi.....	154
	Hakemiston kopiointi.....	155
	Tiedoston valinta viimeisten valittuna olleiden joukosta.....	155
	Tiedoston poisto.....	156
	Hakemiston poisto.....	156
	Tiedostojen merkintä.....	157
	Tiedoston uusi nimi.....	158
	Tiedoston järjestely.....	158
	Lisätoiminnot.....	159
	Lisätyökaluja ulkoisten tiedostotyyppien käsittelyyn.....	160
	ITC:n lisätyökalut.....	169
	Tiedonsiirto ulkoiseen tietovälineeseen tai ulkoisesta tietovälineestä.....	171

Ohjaus verkossa.....	173
USB-laite ohjaukseen.....	174

4	Ohjelmoinnin apuvälineet.....	175
4.1	Näyttönäppäimistö.....	176
	Tekstin syöttäminen näyttöruudun näppäimistöllä.....	176
4.2	Kommenttien lisäys.....	177
	Käyttö.....	177
	Kommentit ohjelman laadinnan aikana.....	177
	Kommenttien lisäys jälkikäteen.....	177
	Kommentti omana lauseena.....	177
	NC-lauseen kommentointi jälkikäteen.....	178
	Toiminnot kommenttien muokkauksessa.....	178
4.3	NC-ohjelman vapaa muokkaus.....	179
4.4	NC-ohjelmien esitys.....	180
	Syntaksien korostus.....	180
	Vierityspalkit.....	180
4.5	Ohjelmien selitykset.....	181
	Määritelmä, käyttömahdollisuus.....	181
	Selitysikkunan näyttö/aktiivisen ikkunan vaihto.....	181
	Ohjelmanselityslauseen lisääminen ohjelmaikkunassa.....	182
	Lauseiden valinta selitysikkunassa.....	182
4.6	Taskulaskin.....	183
	Käyttö.....	183
4.7	Lastuamistietojen laskin.....	186
	Käyttö.....	186
4.8	Ohjelmointigrafiikka.....	188
	Suoritus ohjelmointigrafiikan kanssa tai ilman.....	188
	Ohjelmointigrafiikan luonti olemassa olevalle ohjelmalle.....	189
	Lauseen numeron näyttö ja piilotus.....	190
	Grafiikan poisto.....	190
	Ristikkoviivojen näyttö.....	190
	Osakuvan suurennus tai pienennys.....	191
4.9	Virheilmoitukset.....	192
	Virheen näyttö.....	192
	Virheikkunan avaus.....	192
	Virheikkunan sulkeminen.....	192
	Yksityiskohtaiset virheilmoitukset.....	193
	Ohjelmanäppäin SISÄINEN INFO.....	193
	Ohjelmanäppäin SUODATIN.....	193
	Virheen poisto.....	194

Virhepöytäkirja.....	194
Näppäilypöytäkirja.....	195
Ohjetekstit.....	196
Huoltotiedostojen tallennus.....	196
TNCguide-ohjejärjestelmän kutsuminen.....	196

4.10 Sisältöperusteinen ohjejärjestelmä TNCguide..... 197

Käyttö.....	197
Työskentely TNCguide-järjestelmällä.....	198
Nykyisten ohjetiedostojen lataus.....	202

5	Työkalut.....	205
5.1	Työkalukohtaiset määrittelyt.....	206
	Syöttöarvo F.....	206
	Karan kierrosluku S.....	207
5.2	Työkalutiedot.....	208
	Työkalukorjauksen edellytys.....	208
	Työkalun numero, työkalu nimi.....	208
	Työkalun pituus L.....	208
	Työkalun säde R.....	208
	Pituuksien ja säteiden Delta-arvot.....	209
	Työkalutietojen sisäänsyöttö NC-ohjelmaan.....	209
	Työkalutietojen sisäänsyöttö taulukkoon.....	210
	Työkalutaulukon tuonti.....	219
	Yksittäisten työkalutietojen ylikirjoitus ulkoisesta PC:stä siirrettyillä tiedoilla.....	221
	Paikkataulukko työkalunvaihtajaa varten.....	222
	Työkalutietojen kutsuminen.....	225
	Työkalunvaihto.....	227
	Työkalun käyttöttestaus.....	229
5.3	Työkalukorjaus.....	232
	Johdanto.....	232
	Työkalun pituuskorjaus.....	232
	Työkalun sädekorjaus.....	233
5.4	Työkalunhallinta (optio #93).....	236
	Perusteet.....	236
	Työkalunhallinnan kutsu.....	237
	Työkaluhallinnan muokkaus.....	238
	Käytettävissä olevat työkalutyypit.....	242
	Työkalutietojen tuonti ja vienti.....	244

6	Muotojen ohjelmointi.....	247
6.1	Työkalun liikkeet.....	248
	Ratatoiminnot.....	248
	Vapaa muodonohjelmointi FK.....	248
	Lisätoiminnot M.....	248
	Aliohjelmat ja ohjelmanosatoistot.....	249
	Ohjelmointi Q-parametreilla.....	249
6.2	Ratatoimintojen perusteet.....	250
	Työkalun liikkeen ohjelmointi koneistukselle.....	250
6.3	Muotoon ajo ja muodon jättö.....	254
	Lähtöpiste ja loppupiste.....	254
	Yleiskuvaus: Ratamuodot muotoon ajolle ja muodon jätölle.....	256
	Tärkeitä pisteet muotoon ajossa ja muodon jätössä.....	257
	Muotoon ajo suoraviivaisesti tangentialisella liitynnällä: APPR LT.....	259
	Suoraviivainen muotoon ajo kohtisuorasti ensimmäiseen muotopisteeseen: APPR LN.....	259
	Muotoon ajo ympyräkaaren mukaista rataa tangentialisella liitynnällä: APPR CT.....	260
	Muotoon ajo ympyräkaaren mukaista rataa tangentialisella liitynnällä muotoon ja tulosuoraan: APPR LCT.....	261
	Muodon jättö suoraviivaisesti tangentialisella liitynnällä: DEP LT.....	262
	Suoraviivainen muodon jättö kohtisuorasti viimeisestä muotopisteestä: DEP LN.....	262
	Muodon jättö ympyräkaaren mukaista rataa tangentialisella liitynnällä: DEP CT.....	263
	Muodon jättö ympyräkaaren mukaista rataa tangentialisella liitynnällä muotoon ja tulosuoraan: DEP LCT.....	263
6.4	Rataliikkeet - suorakulmaiset koordinaatit.....	264
	Ratatoimintojen yleiskuvaus.....	264
	Suora L.....	265
	Viisteen lisäys kahden suoran väliin.....	266
	Nurkan pyöristys RND.....	267
	Ympyräkeskipiste CC.....	268
	Ympyrärata C keskipisteen CC ympäri.....	269
	Ympyrärata CR kiinteällä säteellä.....	270
	Ympyrärata CT tangentialisella liitynnällä.....	272
	Esimerkki: Karteesinen suora liike ja viiste.....	273
	Esimerkki: Karteesinen ympyränkaariliike.....	274
	Esimerkki: Karteesinen täysiympyrä.....	275
6.5	Rataliikkeet – polaarikoordinaatit.....	276
	Yleiskuvaus.....	276
	Polaarikoordinaattien origo: Napa CC.....	277
	Suora LP.....	277
	Ympyrärata CP napapisteen CC ympäri.....	278
	Ympyrärata CTP tangentialisella liitynnällä.....	278
	Kierukkalinja (ruuvikierre).....	279

Esimerkki: Suora liike napakoordinaateilla.....	281
Esimerkki: Kierukkarata.....	282

6.6 Ratatoiminnot – Vapaa muodon ohjelmointi FK..... 283

Perusteet.....	283
FK-ohjelmoinnin grafiikka.....	285
FK-dialogin avaus.....	286
Napapiste FK-ohjelmointia varten.....	286
Suorat vapaalla ohjelmoinnilla.....	287
Ympyräradat vapaalla ohjelmoinnilla.....	288
Sisäänsyöttömahdollisuudet.....	289
Apupisteet.....	292
Suhteelliset vertaukset.....	293
Esimerkki: FK-ohjelmointi 1.....	295
Esimerkki: FK-ohjelmointi 2.....	296
Esimerkki: FK-ohjelmointi 3.....	297

7	Tietojen vastaanotto CAD-tiedostoista.....	299
7.1	CAD-Viewerin näytönsitus.....	300
	CAD-Viewerin perusteet.....	300
7.2	CAD-tuonti (optio #42).....	301
	Käyttö.....	301
	Työskentely CAD-Viewerillä.....	302
	CAD-tiedoston avaaminen.....	302
	Perusasetukset.....	303
	Kerroksen asetus.....	305
	Peruspisteen määrittely.....	306
	Nollapisteen asetus.....	309
	Muodon valinta ja tallennus.....	312
	Koneistusasemien valinta ja tallennus.....	315

8	Aliohjelmat ja ohjelmanosatoistot.....	321
8.1	Aliohjelmien ja ohjelmanosatoistojen merkintä.....	322
	Label-merkki.....	322
8.2	Aliohjelmat.....	323
	Työvaiheet.....	323
	Ohjelmointiohjeet.....	323
	Aliohjelman ohjelmointi.....	324
	Aliohjelman kutsu.....	324
8.3	Ohjelmanosatoistot.....	325
	Label.....	325
	Työvaiheet.....	325
	Ohjelmointiohjeet.....	325
	Ohjelmanosatoiston ohjelmointi.....	326
	Ohjelmanosatoiston kutsu.....	326
8.4	Mielivaltainen NC-ohjelma aliohjelmana.....	327
	Ohjelmanäppäinten yleiskuvaus.....	327
	Työvaiheet.....	328
	Ohjelmointiohjeet.....	328
	Mielivaltaisen ohjelman kutsu aliohjelmana.....	329
8.5	Ketjuttaminen.....	332
	Ketjutustavat.....	332
	Ketjutussyvyys.....	332
	Aliohjelma aliohjelmassa.....	333
	Ohjelmanosatoistojen toistaminen.....	334
	Aliohjelman toistaminen.....	335
8.6	Ohjelmointiesimerkit.....	336
	Esimerkki: Muodon jyräytä useilla asetuksilla.....	336
	Esimerkki: Reikäryhmät.....	337
	Esimerkki: Reikäryhmä useammilla työkaluilla.....	338

9	Q-parametrin ohjelmointi.....	341
9.1	Periaate ja toiminnan yleiskuvaus.....	342
	Ohjelmointiohjeet.....	344
	Q-parametritoimintojen kutsuminen.....	345
9.2	Osaperheet – Q-parametri lukuarvon asemesta.....	346
	Käyttö.....	346
9.3	Muotojen kuvaus matemaattisten toimintojen avulla.....	347
	Käyttö.....	347
	Yleiskuvaus.....	347
	Peruslaskutoimitusten ohjelmointi.....	348
9.4	Kulmatoiminnot.....	350
	Määritelmät.....	350
	Kulmatoimintojen ohjelmointi.....	350
9.5	Ympyrälaskennat.....	351
	Käyttö.....	351
9.6	Jos/niin-haarautuminen Q-parametrien avulla.....	352
	Käyttö.....	352
	Ehdottomat hypyt.....	352
	Käytettävät lyhenteet ja käsitteet.....	352
	Jos/niin-haarojen ohjelmointi.....	353
9.7	Q-parametrin tarkastus ja muokkaus.....	354
	Toimenpiteet.....	354
9.8	Lisätoiminnot.....	356
	Yleiskuvaus.....	356
	FN 14: ERROR – Virheilmoitusten tulostus.....	357
	FN 16: F-PRINT – Tekstien ja Q-parametrin arvojen formatoitu tulostus.....	361
	FN 18: SYSREAD – Järjestelmätietojen luku.....	368
	FN 19: PLC: Arvojen siirto PLC:hen.....	399
	FN 20: WAIT FOR – NC:n ja PLC:n synkronointi.....	400
	FN 29: PLC – Arvojen siirto PLC:hen.....	401
	FN 37: EXPORT.....	402
	FN 38: SEND – Tietojen lähetys NC-ohjelmasta.....	402
9.9	Taulukkokäyttö SQL-käskylauseiden kanssa.....	403
	Johdanto.....	403
	Toimintokuvaus.....	404
	SQL-käskyn ohjelmointi.....	405
	Käyttöesimerkki.....	406
	SQL BIND.....	407

SQL EXECUTE.....	408
SQL FETCH.....	411
SQL UPDATE.....	412
SQL INSERT.....	413
SQL COMMIT.....	414
SQL ROLLBACK.....	415
SQL SELECT.....	416
9.10 Kaavan suora sisäänsyöttö.....	417
Kaavan sisäänsyöttö.....	417
Laskusäännöt.....	419
Sisäänsyöttöesimerkki.....	420
9.11 Merkkijonoparametrit.....	421
Merkkijonon käsittelyn toiminnot.....	421
Merkkijonoparametrin osoitus.....	422
Merkkijonoparametrin ketjutus.....	423
Numeerisen arvon muuttaminen merkkijonoparametriksi.....	424
Osamerkkijonon kopiointi merkkijonoparametrasta.....	425
Järjestelmätietojen lukeminen.....	426
Merkkijonon muuntaminen numeeriseksi arvoksi.....	427
Merkkijonoparametrin testaus.....	428
Merkkijonoparametrin pituuden määrittäminen.....	429
Aakkosnumeerisen järjestyksen vertailu.....	430
Koneparametrin luku.....	431
9.12 Esivaratut Q-parametrit.....	434
Arvot PLC:stä: Q100 ... Q107.....	434
Aktiivinen työkalun säde: Q108.....	434
Työkaluakseli: Q109.....	435
Karan tila: Q110.....	435
Jäähdytysnesteen syöttö: Q111.....	435
Limityskerroin: Q112.....	435
Mittamäärittelyt ohjelmassa: Q113.....	435
Työkalun pituus: Q114.....	436
Kosketuksen jälkeiset koordinaatit ohjelmanajon aikana.....	436
Olo-Aset-ero automaattisessa työkalun mittauksessa järjestelmällä TT 160.....	436
Työstötason kääntö työkappaleen kulmalla: Ohjauksen laskemat koordinaatit kiertoakseleille.....	436
Kosketusjärjestelmän työkiertojen mittaustulokset.....	437
9.13 Ohjelmointiesimerkit.....	439
Esimerkki: Ellipsi.....	439
Esimerkki: Kovera lieriö sädejyrsimellä.....	441
Esimerkki: Kupera pallo varsijyrsimellä.....	443

10	Lisätoiminnot.....	445
10.1	Lisätoimintojen M ja STOP määrittely.....	446
	Perusteet.....	446
10.2	Ohjelmanajon valvonnan, karan ja jäähdytysnesteen lisätoiminnot.....	448
	Yleiskuvaus.....	448
10.3	Lisätoiminnot koordinaattimäärittelyä varten.....	449
	Konekohtaisten koordinaattien ohjelmointi: M91/M92.....	449
	Ajo kääntämättömän koordinaatiston paikoitusasemiin käännetyt koneistustason yhteydessä: M130.....	451
10.4	Lisätoiminnot ratakäyttäytymistä varten.....	452
	Pienten muotoaskelmien koneistus: M97.....	452
	Avointen muotonurkkien täydellinen koneistus: M98.....	453
	Sisäänpistoliikkeiden syöttöarvokerroin: M103.....	454
	Syöttöarvo yksikössä millimetri/karan kierros: M136.....	455
	Syöttönopeus ympyräkaarissa: M109/M110/M111.....	456
	Sädekorjatun muodon etukäteislaskenta (LOOK AHEAD): M120.....	457
	Käsi pyöräpaikoituksen päällekkäistallennus ohjelmanajon aikana: M118.....	459
	Vetäytyminen muodosta työkaluakselin suunnassa: M140.....	461
	Kosketusjärjestelmän valvonnan kumoaminen: M141.....	463
	Peruskäännön poisto: M143.....	463
	Työkalun automaattinen irrotus muodosta NC-pysäytyksessä: M148.....	464
	Nurkkien pyöristys: M197.....	465

11 Erikoistoiminnot.....	467
11.1 Erikoistoimintojen yleiskuvaus.....	468
Erikoistoimintojen SPEC FCT päävalikko.....	468
Ohjelmamäärittelyjen valikko.....	469
Muoto- ja pistekoneistustoimintojen valikko.....	469
Erilaisten Klartext-toimintojen määrittelyn valikko.....	470
11.2 Työkalunpitimen hallinta.....	471
Perusteet.....	471
Työkalunpidinten mallikappaleiden tallennus.....	471
Työkalunpidinten mallikappaleiden parametointi.....	472
Parametroidun työkalunpitimen osoitus.....	475
11.3 Koneistus yhdensuuntaisakselilla U, V ja W.....	476
Yleiskuvaus.....	476
FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY.....	477
FUNCTION PARAXCOMP MOVE.....	478
Toiminnon FUNCTION PARAXCOMP peruutus.....	479
FUNCTION PARAXMODE.....	480
Toiminnon FUNCTION PARAXMODE peruutus.....	482
Esimerkki: Poraus W-akselilla.....	483
11.4 Tiedostotoiminnot.....	484
Käyttö.....	484
Tiedostokäytön määrittely.....	484
11.5 Koordinaattimuunnosten määrittely.....	485
Yleiskuvaus.....	485
TRANS DATUM AXIS.....	485
TRANS DATUM TABLE.....	486
TRANS DATUM RESET.....	487
11.6 Laskimen määrittely.....	488
Käyttö.....	488
Toiminnon FUNCTION COUNT määrittely.....	489
11.7 Tekstitiedostojen luonti.....	490
Käyttö.....	490
Tekstitiedoston avaaminen ja siitä poistuminen.....	490
Tekstin muokkaus.....	491
Merkkien, sanojen ja rivien poisto ja lisäys uudelleen.....	491
Tekstilohkojen käsittely.....	492
Tekstiosien etsintä.....	493
11.8 Vapaasti määriteltävät taulukot.....	494
Perusteet.....	494

Vapaasti määriteltävän taulukon määrittely.....	494
Taulukkomuodon muuttaminen.....	495
Taulukko- ja lomakenäkymän välillä.....	496
FN 26: TABOPEN – Vapaasti määriteltävän taulukon avaus.....	497
FN 27: TABWRITE – Vapaasti määriteltävän taulukon kuvaus.....	498
FN 28: TABREAD – Vapaasti määriteltävän taulukon luku.....	499
Taulukkomuodon mukautus.....	499

11.9 Sykkivä kierrosluku FUNCTION S-PULSE.....500

Sykkivän kierrosluvun ohjelmointi.....	500
Sykkivän kierrosluvun palautus.....	501

11.10 Odotusaika FUNCTION FEED.....502

Odotusajan ohjelmointi.....	502
Viiveajan palautus.....	503

11.11 Odotusaika FUNCTION DWELL.....504

Odotusajan ohjelmointi.....	504
-----------------------------	-----

11.12 Työkalun nosto NC-pysäytyksessä: FUNCTION LIFTOFF.....505

Noston ohjelmointi toiminnolla FUNCTION LIFTOFF.....	505
Nostotoiminnon peruutus.....	507

12 Moniakselikoneistus.....	509
12.1 Moniakselikoneistuksen toiminnot.....	510
12.2 PLANE-toiminto: koneistustason kääntö (optio #8).....	511
Johdanto.....	511
Yleiskuvaus.....	513
PLANE-toiminnon määrittely.....	515
Paikoitusnäytöt.....	515
PLANE-toiminnon resetointi.....	516
Koneistustason määrittely tilakulman avulla: PLANE SPATIAL.....	517
Koneistustason määrittely projektiokulman avulla: PLANE PROJECTED.....	519
Työstötason määrittely Euler-kulman avulla: PLANE EULER.....	520
Koneistustason määrittely kahden vektorin avulla PLANE VECTOR.....	522
Koneistustason määrittely kolmen pisteen avulla: PLANE POINTS.....	524
Koneistustason määrittely yksittäisen, inkrementaalisen tilakulman avulla: PLANE RELATIV.....	526
Koneistustaso akselikulman avulla: PLANE AXIAL.....	527
PLANE-toiminnon paikoitusmenettelyn asetus.....	529
Koneistustason kääntö ilman kiertoakseleita.....	537
12.3 Lisätoiminnot kiertoakseleita varten.....	538
Syöttöarvo yksikössä mm/min kiertoakseleilla A, B, C: M116 (optio #8).....	538
Kiertoakselin matkaoptimoitu ajo: M126.....	539
Kiertoakselin näytön rajausta alle arvon 360°: M94.....	540
Kääntöakseleiden peruutus: M138.....	541

13 Käsikäyttö ja asetus.....	543
13.1 Päällekytkentä, poiskytkentä.....	544
Päällekytkentä.....	544
Referenssipisteiden yliajo.....	546
Poiskytkentä.....	548
13.2 Koneen akseleiden ajo.....	549
Ohje.....	549
Akselin ajo akselisuuntanäppäimillä.....	549
Paikoitus askelittain.....	550
Akseleiden ajo elektronisilla käsipyörillä.....	551
13.3 Karan kierrosluku S, syöttöarvo F ja lisätoiminto M.....	561
Käyttö.....	561
Arvojen sisäänsyöttö.....	561
Karan kierrosluvun ja syöttöarvon muuttaminen.....	562
Syöttöarvon rajoitus F MAX.....	562
13.4 Peruspisteen hallinta.....	563
Ohje.....	563
Peruspisteiden tallennus peruspistetaulukoon.....	564
Peruspisteen suojaus ylikirjoitusta vastaan.....	568
Peruspisteen aktivointi.....	570
13.5 Peruspisteen asetus ilman 3D-kosketusjärjestelmää.....	571
Ohje.....	571
Valmistelu.....	571
Peruspisteen asetus varsijyrsimellä.....	572
Kosketustoimintojen käyttö mekaanisilla kosketuspäillä tai mittakelloilla.....	573
13.6 3D-kosketusjärjestelmän käyttö.....	574
Johdanto.....	574
Yleiskuvaus.....	575
Kosketusjärjestelmän valvonnan mitätöinti.....	577
Kosketusjärjestelmän työkiertojen toiminnot.....	578
Kosketusjärjestelmän työkierron valinta.....	581
Mittausarvojen kirjaus kosketustyökierroista.....	581
Mittausarvojen kirjoitus kosketustyökierroista nollapistetaulukoon.....	582
Mittausarvojen kirjoitus kosketustyökierroista peruspistetaulukoon.....	583
13.7 3D-kosketusjärjestelmän kalibrointi.....	584
Johdanto.....	584
Todellisen pituuden kalibrointi.....	585
Todellisen säteen kalibrointi ja kosketusjärjestelmän keskipistesiiirtymän kompensointi.....	586
Kalibrointi-arvojen näyttö.....	589

13.8 Työkappaleen vinon aseman kompensointi 3D-kosketusjärjestelmällä.....	590
Johdanto.....	590
Peruskäännön määrittäminen.....	591
Peruskäännön tallennus peruspistetaulukkoon.....	591
Työkappaleen vinon asennon kompensointi pöydän käännön avulla.....	592
Peruskäännön ja korjauksen näyttö.....	593
Peruskäännön tai korjauksen peruutus.....	593
3D-peruskäännön määrittäminen.....	594
13.9 Peruspisteen asetus 3D-kosketusjärjestelmällä.....	597
Yleiskuvaus.....	597
Peruspisteen asetus halutulla akselilla.....	598
Nurkka peruspisteeksi.....	599
Ympyrän keskipiste peruspisteeksi.....	601
Keskiakseli peruspisteeksi.....	604
Työkappaleen mittaus 3D-kosketusjärjestelmällä.....	605
13.10 Koneistustason kääntö (optio #8).....	608
Käyttö, työskentelytavat.....	608
Paikoitusnäyttö käännetyssä järjestelmässä.....	610
Rajoitukset koneistustason käännössä.....	610
Manuaalisen käännön aktivointi.....	611
Työkaluakselin suunnan asetus aktiiviseksi koneistussuunnaksi.....	613
Peruspisteen asetus käännetyssä järjestelmässä.....	613

14 Paikoitus käsin sisäänsyöttäen.....	615
14.1 Yksinkertaisten koneistusten ohjelmointi ja suoritus.....	616
Sisäänsyöttöpaikoituksen soveltaminen.....	617
Ohjelmien tallennus tiedostosta \$MDI.....	620

15 Ohjelman testaus ja ohjelmanajo.....	621
15.1 Grafiikka.....	622
Käyttö.....	622
Nopeus Ohjelman testauksen asetus.....	623
Yleiskuvaus: näkymät.....	624
3D-kuvaus.....	624
Syväkuvaus.....	628
Esitys kolmessa tasossa.....	629
Graafisen simulaation toisto.....	630
Työkalun näyttö.....	630
Koneistusajan määrittäminen.....	631
15.2 Aihion esitys työskentelytilassa.....	632
Käyttö.....	632
15.3 Toiminnot ohjelman näyttöön.....	633
Yleiskuvaus.....	633
15.4 Ohjelman testaus.....	634
Käyttö.....	634
Ohjelman testauksen suoritus.....	636
OHJELMAN TESTAUS määrättyyn lauseeseen saakka.....	637
15.5 Ohjelmanajo.....	638
Käyttö.....	638
Koneistusohjelman toteutus.....	639
Koneistuksen keskeytys, pysäytys ja lopetus.....	640
Koneen akseleiden ajo keskeytyksen aikana.....	643
Ohjelmanajon jatkaminen keskeytyksen jälkeen.....	644
Irtiajo virtakatkoksen jälkeen.....	645
Mielivaltainen sisääntulo ohjelmaan: esilauseajo.....	648
Paluuajo muotoon.....	652
15.6 Automaattinen ohjelman käynnistys.....	654
Käyttö.....	654
15.7 Lauseiden ohitus.....	655
Käyttö.....	655
Merkin / lisäys.....	655
Merkin / poisto.....	655
15.8 Valinnainen ohjelmanajon pysäytys.....	656
Käyttö.....	656

16 MOD-toiminnot.....	657
16.1 MOD-toiminto.....	658
MOD-toimintojen valinta.....	658
Asetusten muuttaminen.....	658
MOD-toimintojen lopetus.....	658
MOD-toimintojen yleiskuvaus.....	659
16.2 Grafiikka-asetukset.....	660
16.3 Laskimen asetukset.....	661
16.4 Koneen asetukset.....	662
Ulkoinen käyttöoikeus.....	662
Liikerajojen syöttö.....	664
Työkalun käyttötiedosto.....	665
Kinematikan valinta.....	665
16.5 Järjestelmäasetukset.....	666
Järjestelmäajan asetus.....	666
16.6 Paikoitusnäytön valinta.....	667
Käyttö.....	667
16.7 Mittajärjestelmän valinta.....	669
Käyttö.....	669
16.8 Käyttöaikojen näyttö.....	669
Käyttö.....	669
16.9 Ohjelmiston numerot.....	670
Käyttö.....	670
16.10 Avainluvun sisäänsyöttö.....	670
Käyttö.....	670
16.11 Tietoliitännän asetus.....	671
Sarjaliitäntä TNC 320 -ohjauksella.....	671
Käyttö.....	671
RS-232-liitännän asetus.....	671
BAUD-arvon asetus (baud-arvon nro106701).....	671
protokollan asetus (protokolla nro 106702).....	672
Tietobittien asetus (tietobitin nro 106703).....	672
Pariteetin tarkastus (pariteetti nro 106704).....	672
Pysäytysbittien asetus (pysäytysbitin nro 106705).....	672
Handshake-asetus (flowControl-nro 106706).....	673
Tiedostokäytön tietojärjestelmä (fileSystem-nro 106707).....	673
Block Check Character (bccAvoidCtrlChar-nro 106708).....	673

RTS-johdon tila (rtsLow-nro 106709).....	673
Käyttäytymisen määrittely ETX-vastaanoton jälkeen (noEotAfterEtx-nro 106710).....	674
Tiedonsiirtoasetukset PC-ohjelmistolla TNCserver.....	674
Ulkaisen laitteen käyttötavan valinta (fileSystem).....	675
Ohjelmisto tiedonsiirtoa varten.....	675
16.12 Ethernet-liitäntä.....	677
Johdanto.....	677
Liitännämahdollisuudet.....	677
Ohjauksen konfigurointi.....	677
16.13 Palomuri.....	683
Käyttö.....	683
16.14 Vain radiokäsipyörällä HR 550FS.....	686
Käyttö.....	686
Käsipyörän säilytyspaikan osoitus käsipyörälle.....	686
Radiokanavan asetus.....	687
Lähetystehon asetus.....	687
Tilastot.....	688
16.15 Koneen konfiguraation lataus.....	689
Käyttö.....	689

17 Taulukot ja yleiskuvaus.....	691
17.1 Konekohtaiset käyttäjäparametrit.....	692
Käyttö.....	692
17.2 Tiedonsiirtoliitännöjen liitântäkaapeleiden sijoittelu.....	706
Liitântä V.24/RS-232-C HEIDENHAIN-laitteet.....	706
Oheislaitte.....	708
Ethernet-liitântä RJ45-muhvi.....	708
17.3 Tekniset tiedot.....	709
Käyttäjätoiminnot.....	711
Ohjelmaoptiot.....	714
Lisälaitteet.....	715
17.4 Yleiskuvaustaulukot.....	716
Koneistustyökierrot.....	716
Lisätoiminnot.....	718
17.5 Toimintoverailussa TNC 320 ja iTNC 530.....	720
Vertailu: Tekniset tiedot.....	720
Vertailu: Tietoliitännät.....	720
Vertailu: PC-ohjelmisto.....	721
Vertailu: Käyttäjätoiminnot.....	721
Vertailu: Käyttäjätoiminnot.....	729
Vertailu: Työkierrot.....	731
Vertailu: Kosketustyökierrot käyttötavoilla KÄSIKÄYTTÖ ja SÄHKÖINEN KÄSIPYÖRÄ.....	733
Vertailu: Kosketustyökierrot automaattiseen työkalun valvontaan.....	734
Vertailu: Erot ohjelmoinnissa.....	736
Vertailu: Erot ohjelman testauksessa, toiminnallisuus.....	739
Vertailu: Erot ohjelman testauksessa, käyttö.....	740
Vertailu: Erot käsikäytössä, toiminnallisuus.....	741
Vertailu: Erot käsikäytössä, käyttö.....	742
Vertailu: Erot käsittelyssä, käyttö.....	742
Vertailu: Erot käsittelyssä, siirtoliikkeet.....	743
Vertailu: Ero MDI-käytössä.....	748
Vertailu: Erot ohjelmointiaseman käytössä.....	748

1

**Ensimmäiset
vaiheet ohjauksella
TNC 320**

1.1 Yleiskuvas

Tämän kappaleen tarkoituksena on auttaa käyttäjiä perehtymään nopeasti ohjauksen tärkeimpiin käyttötoimenpiteisiin. Kutakin aihetta koskevat lisätiedot löytyvät siihen liittyvästä kuvauksesta, johon kulloinkin viitataan.

Tämä kappale käsittelee seuraavia teemoja:

- Koneen kytkentä päälle
- Ensimmäisen kappaleen ohjelmointi
- Ensimmäisen kappaleen graafinen testaus
- Työkalujen asetus
- Työkappaleen asetus
- Ensimmäisen kappaleen ohjelmointi

1.2 Koneen kytkentä päälle

Virtakatkoksen kuittaus ja ajo referenssipisteeseen

VAARA

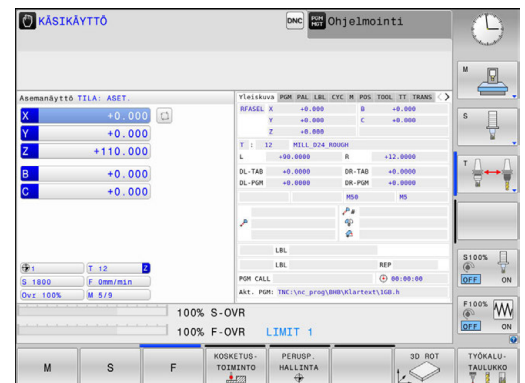
Huomaa käyttäjälle aiheutuva vaara!

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

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



Katso koneen käyttöohjekirjaa!
Koneen päällekytkentä ja akselien ajo referenssipisteisiin ovat konekohtaisia toimintoja.



- ▶ Kytke koneen ja ohjauksen virransyöttö päälle.
- > Ohjaus käynnistää käyttöjärjestelmän. Tämä vaihe voi kestää muutamia minuutteja.
- > Sen jälkeen ohjaus näyttää kuvaruudun otsikkorivillä virtakatkoksen dialogia.



- ▶ Paina näppäintä **CE**
- > Ohjaus kääntää PLC-ohjelman.



- ▶ Kytke ohjausjännite päälle.
- > Ohjaus testaa Häätä-Seis-kytkimen toiminnan ja vaihtaa referenssipisteeseen ajon tilaan.



- ▶ Ajo referenssipisteiden yli suoritetaan esimääritellyssä järjestyksessä: Paina jokaista akselia varten erikseen ulkoista **NC-käynnistys-**painiketta. Jos koneessa on absoluuttinen pituus- ja kulma-anturi, referenssipisteisiin ajoa ei tapahdu.
- > Ohjaus on nyt toimintavalmis ja asettuneena käyttötavalle **KÄSIKÄYTTÖ**.

Yksityiskohtaisia tietoja tähän aiheeseen

- Referenssipisteiden yliajo
Lisätietoja: "Päällekytkentä", Sivu 544
- Käyttötavat
Lisätietoja: "Ohjelmointi", Sivu 84

1.3 Ensimmäisen kappaleen ohjelmointi

Oikean käyttötavan valinta

Ohjelmia voidaan laatia vain käyttötavalla **Ohjelmointi**:



- Paina käyttötavan näppäintä.
- > Ohjaus vaihtaa käyttötavalle **Ohjelmointi**.

Yksityiskohtaisia tietoja tähän aiheeseen

- Käyttötavat

Lisätietoja: "Ohjelmointi", Sivu 84

Ohjauksen tärkeimmät käyttöelementit

Näppäin	Toiminnot dialogiohjausta varten
	Sisäänsyötön vahvistus ja seuraavan dialogikysymyksen aktivointi
	Dialogikysymyksen ohitus
	Dialogin lopetus ennenaikaisesti
	Dialogin lopetus, sisäänsyötön hylkäys
	Kuvaruudun ohjelmanäppäimet, joilla valitset toimintoja voimassa olevan käyttötilan mukaan

Yksityiskohtaisia tietoja tähän aiheeseen

- Ohjelmien laadinta ja muutos

Lisätietoja: "NC-ohjelman muokkaus", Sivu 138

- Näppäinten yleiskuvaus

Lisätietoja: "Ohjauksen käyttöelementit", Sivu 2

Uuden ohjelman avaus / Tiedostonhallinta

PGM
MGT

- Paina näppäintä **PGM MGT**.
- > Ohjaus avaa tiedostonhallinnan.

Ohjauksen tiedostonhallinta on rakenteeltaan samanlainen kuin PC:n tiedostonhallinta ja Windowsin resurssienhallinta. Tiedostonhallinnan avulla hallitset ohjauksen sisäisessä muistissa olevia tietoja.

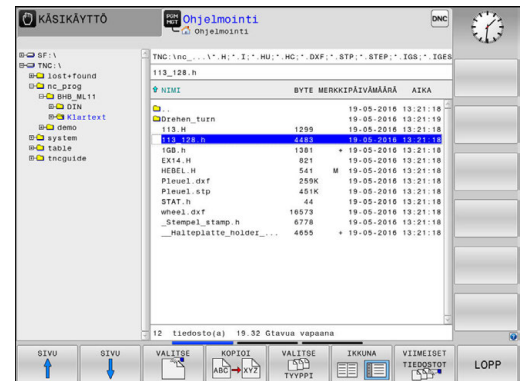
- Valitse nuolinäppäinten avulla kansio, johon haluat luoda uuden tiedoston.
- Anna haluamallesi tiedostonimelle päätte **.H**

ENT

- Vahvista näppäimellä **ENT**.
- > Ohjaus kysyy uuden ohjelman mittayksikköä.

MM

- Mittayksikön valinta: Paina ohjelmanäppäintä **MM** tai **TUUMA**.



Ohjaus luo automaattisesti ohjelman ensimmäisen ja viimeisen lauseen. Näitä lauseita et voi enää myöhemmin muuttaa.

Yksityiskohtaisia tietoja tähän aiheeseen

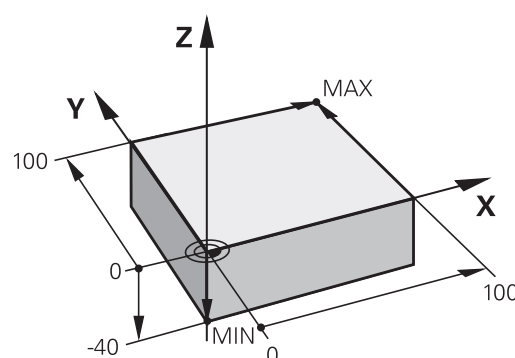
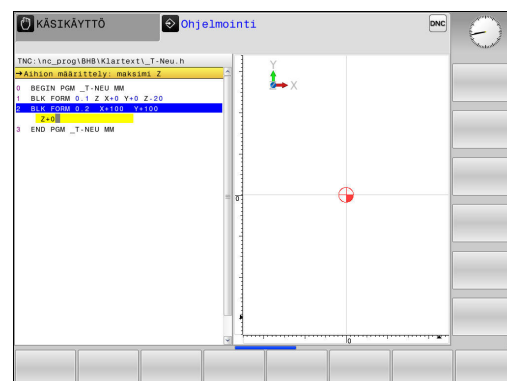
- Tiedostonhallinta
Lisätietoja: "Työskentely tiedostonhallinnan avulla", Sivut 147
- Uuden ohjelman laadinta
Lisätietoja: "Ohjelman avaus ja sisäänsyöttö", Sivut 130

Aihion määrittely

Kun olet avannut uuden ohjelman, voit määrittellä aihion. Aihioksi määritellään neljäkäs esimerkiksi antamalla sille MIN- ja MAX-pisteet kulloinkin valittuna olevan peruspisteeseen suhteen.

Sen jälkeen kun olet valinnut uuden aihiolomakkeen, ohjaus johdattaa sinut automaattisesti aihion määrittelyn läpi ja kysyy tarvittavat aihion tiedot:

- ▶ **Koneistustaso grafiikassa: XY?**: Aktiivisen karan akselin sisäänsyöttö. Z on esiasetettu, vahvista näppäimellä **ENT**.
 - ▶ **Aihion määrittely: Minimi X**: Syötä aihion pienin X-koordinaatti peruspisteen suhteen, esim. 0, vahvista näppäimellä **ENT**.
 - ▶ **Aihion määrittely: Minimi Y**: Syötä aihion pienin Y-koordinaatti peruspisteen suhteen, esim. 0, vahvista näppäimellä **ENT**.
 - ▶ **Aihion määrittely: Minimi Z**: Syötä aihion pienin Z-koordinaatti peruspisteen suhteen, esim. -40, vahvista näppäimellä **ENT**.
 - ▶ **Aihio määrittely: Maksimi X**: Syötä aihion suurin X-koordinaatti peruspisteen suhteen, esim. 100, vahvista näppäimellä **ENT**.
 - ▶ **Aihio määrittely: Maksimi Y**: Syötä aihion suurin Y-koordinaatti peruspisteen suhteen, esim. 100, vahvista näppäimellä **ENT**.
 - ▶ **Aihio määrittely: Maksimi Z**: Syötä aihion suurin Z-koordinaatti peruspisteen suhteen, esim. 0, vahvista näppäimellä **ENT**.
- > Ohjaus lopettaa dialogin.



Esimerkki

```
0 BEGIN PGM NEU MM
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0
3 END PGM NEU MM
```

Yksityiskohtaisia tietoja tähän aiheeseen

- Aihion määrittely
Lisätietoja: "Uuden NC-ohjelman avaaminen", Sivu 134

Ohjelman rakenne

Koneistusohjelmien tulisi aina olla rakenteeltaan samanlaisia. Se parantaa niiden yleisluettavuutta, nopeuttaa ohjelmointia ja vähentää virheiden mahdollisuuksia.

Suosittelava ohjelman rakenne yksinkertaisissa, tavanomaisissa muotokoneistuksissa

Esimerkki

0 BEGIN PGM BSPCONT MM
1 BLK FORM 0.1 Z X... Y... Z...
2 BLK FORM 0.2 X... Y... Z...
3 TOOL CALL 5 Z S5000
4 L Z+250 R0 FMAX
5 L X... Y... R0 FMAX
6 L Z+10 R0 F3000 M13
7 APPR ... X... Y...RL F500
...
16 DEP ... X... Y... F3000 M9
17 L Z+250 R0 FMAX M2
18 END PGM BSPCONT MM

- 1 Työkalun kutsu, työkaluakselin määrittely
- 2 Työkalun irtiajo
- 3 Esipaikointi muodon aloituspisteen läheisyyteen koneistustasossa
- 4 Esipaikointi työkappaleen yläpuolelle tai tiettyyn syvyyteen työkaluakselilla, tarvittaessa karan/jäähdytysnesteen kytkentä päälle
- 5 Muotoon ajo
- 6 Muodon koneistus
- 7 Muodon jättö
- 8 Työkalun irtiajo, ohjelman lopetus

Yksityiskohtaisia tietoja tähän aiheeseen

- Muoto-ohjelmointi
Lisätietoja: "Työkalun liikkeen ohjelmointi koneistukselle",
Sivu 250

Suosittelava ohjelman rakenne yksinkertaisissa työkierto-ohjelmissa

Esimerkki

0 BEGIN PGM BSBCYC MM
1 BLK FORM 0.1 Z X... Y... Z...
2 BLK FORM 0.2 X... Y... Z...
3 TOOL CALL 5 Z S5000
4 L Z+250 R0 FMAX
5 PATTERN DEF POS1(X... Y... Z...) ...
6 CYCL DEF...
7 CYCL CALL PAT FMAX M13
8 L Z+250 R0 FMAX M2
9 END PGM BSBCYC MM

- 1 Työkalun kutsu, työkaluakselin määrittely
- 2 Työkalun irtiajo
- 3 Koneistusaseman määrittely
- 4 Koneistustyökierron määrittely
- 5 Työkierron kutsu, karan/jäähdytysnesteen päällekytkentä
- 6 Työkalun irtiajo, ohjelman lopetus

Yksityiskohtaisia tietoja tähän aiheeseen

- Työkierto-ohjelmointi
 - Lisätietoja:** Työkierto-ohjelmoinnin käyttäjäkäsikirja

Yksinkertaisen muodon ohjelmointi

Oikealla esitettävä muoto on ensin jyrstittävä ympäri 5 mm syvyyteen. Aihion määrittelyn olet luonut jo valmiiksi. Kun olet avannut dialogin toimintonäppäimellä, syötä sisään kaikki ohjauksen otsikkorivillä pyytämät tiedot.

TOOL CALL

- Työkalun kutsu: Määrittele työkalutiedot. Vahvista kukin sisäänsyöttö näppäimellä **ENT**, äläkä unohda työkaluakselia **Z**



- Työkalun paikoitus koneistustasossa: Paina oranssia akselinäppäintä **Z** ja syötä sisään tavoiteaseman arvo, esim. 250. Vahvista näppäimellä **ENT**

- **SÄTEEN KOMP.: RL/RR/EI KOMP. ?** Vahvista näppäimellä **ENT**: Älä aktivoi sädekorjausta.

- **Syöttöarvo F=?** vahvistetaan näppäimellä **ENT**: Ajo pikaliikkeellä (**FMAX**).

- **LISÄTOIMINTO M ?** Syötä sisään ja vahvista näppäimellä **END**.

- > Ohjaus tallentaa sisäänsyötetyn liikelauseen.



- Työkalun paikoitus koneistustasossa: Paina oranssia akselinäppäintä **X** ja syötä sisään tavoiteaseman arvo, esim. -20

- Paina oranssia akselinäppäintä **Y** ja syötä sisään tavoiteaseman arvo, esim. -20. Vahvista näppäimellä **ENT**

- **SÄTEEN KOMP.: RL/RR/EI KOMP. ?** Vahvista näppäimellä **ENT**: Älä aktivoi sädekorjausta.

- **Syöttöarvo F=?** vahvistetaan näppäimellä **ENT**: Ajo pikaliikkeellä (**FMAX**).

- **LISÄTOIMINTO M ?** Vahvista näppäimellä **END**.

- > Ohjaus tallentaa sisäänsyötetyn liikelauseen.



- Työkalun paikoitus syvyyssuunnassa: Paina oranssia akselinäppäintä **Z** ja syötä sisään tavoiteaseman arvo, esim. -5. Vahvista näppäimellä **ENT**

- **SÄTEEN KOMP.: RL/RR/EI KOMP. ?** Vahvista näppäimellä **ENT**: Älä aktivoi sädekorjausta.

- **Syöttöarvo F=?** Syötä sisään paikoitusyötoarvo, esim. 3000 mm/min, vahvista näppäimellä **ENT**.

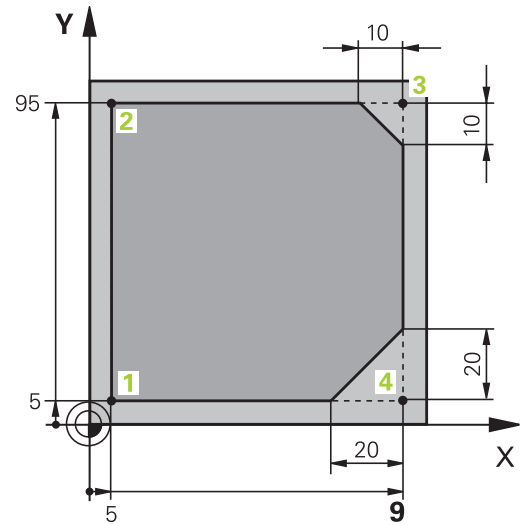
- **LISÄTOIMINTO M ?** Kytke kara ja jäähdytysneste päälle, esim. **M13**, vahvista näppäimellä **END**.

- > Ohjaus tallentaa sisäänsyötetyn liikelauseen.

APPR DEP

- Muotoon saapuminen: Paina näppäintä **APPR DEP**

- > Ohjaus antaa näytölle ohjelmanäppäintäpalkin muotoonsaapumisen ja muodosta poistumisen toiminnoilla.





- Paina muotoon ajon toiminnon ohjelmanäppäintä **APPR CT**: Syötä muodon aloituspisteen **1** koordinaatit X ja Y, esim. 5/5, vahvista näppäimellä **ENT**.
- **KESKIPISTEEN KULMA ?** Syötä sisäänajokulma, esim. 90°, vahvista näppäimellä **ENT**.
- **YMPYRÄN SÄDE ?** Syötä sisäänajokaaren säde, esim. 8 mm, vahvista näppäimellä **ENT**.
- **SÄTEEN KOMP.: RL/RR/EI KOMP. ?** Vahvista ohjelmanäppäimellä **RL**: Sädekorjauksen aktivointi ohjelmoidun muodon vasemmalle puolelle.
- **Syöttöarvo F=?** Syötä sisään koneistussyöttöarvo, esim. 700 mm/min, vahvista sisäänsyötöt näppäimellä **END**.



- Muodon koneistus, ajo muotopisteeseen **2**: Sisäänsyöttönä riittävät vain muuttuneet tiedot, syötä siis Y-koordinaatti 95 ja vahvista määrittelyt näppäimellä **END**.



- Ajo muotopisteeseen **3**: Syötä sisään X-koordinaatti 95 ja vahvista sisäänsyötöt näppäimellä **END**.



- Viisteen määrittely muotopisteessä **3**: Syötä sisään viisteen leveys 10 mm, tallenna näppäimellä **END** speichern



- Ajo muotopisteeseen **4**: Syötä sisään Y-koordinaatti 5 ja vahvista sisäänsyötöt näppäimellä **END**.



- Viisteen määrittely muotopisteessä **4**: Syötä sisään viisteen leveys 20 mm, tallenna näppäimellä **END** speichern



- Ajo muotopisteeseen **1**: Syötä sisään X-koordinaatti 5 ja vahvista sisäänsyötöt näppäimellä **END**.



- Poistu muodosta: Paina näppäintä APPR DEP.



- Poistumistoiminno: Paina ohjelmanäppäintä **DEP CT**.
- **KESKIPISTEEN KULMA ?** Syötä ulosajokulma, esim. 90°, vahvista näppäimellä **ENT**.
- **YMPYRÄN SÄDE ?** Syötä ulosajokaaren säde, esim. 8 mm, vahvista näppäimellä **ENT**.
- **Syöttöarvo F=?** Syötä paikoitusyöttöarvo, esim. 3000 mm/min, tallenna näppäimellä **ENT**.
- **LISÄTOIMINTO M ?** Kytke jäähdytysneste päälle pois päältä, esim. **M9**, vahvista näppäimellä **END**.
- Ohjaus tallentaa sisäänsyötetyn liikelauseen.



- ▶ Työkalun paikoitus koneistustasossa: Paina oranssia akselinäppäintä **Z** ja syötä sisään tavoiteaseman arvo, esim. 250. Vahvista näppäimellä **ENT**
- ▶ **SÄTEEN KOMP.: RL/RR/EI KOMP. ?** Vahvista näppäimellä **ENT**: Älä aktivoi sädekorjausta.
- ▶ **Syöttöarvo F=?** vahvistetaan näppäimellä **ENT**: Ajo pikaliikkeellä (**FMAX**).
- ▶ **Lisätoiminto M ?** Syötä sisään **M2** ohjelman loppua varten, vahvista näppäimellä **END**.
- ▶ Ohjaus tallentaa sisäänsyötetyn liikelauseen.

Yksityiskohtaisia tietoja tähän aiheeseen

- **Täydellinen esimerkki NC-lauseilla**
Lisätietoja: "Esimerkki: Karteesinen suora liike ja viiste", Sivu 273
- Uuden ohjelman laadinta
Lisätietoja: "Ohjelman avaus ja sisäänsyöttö", Sivu 130
- Muotoon ajo/muodon jättö
Lisätietoja: "Muotoon ajo ja muodon jättö", Sivu 254
- Muotojen ohjelmointi
Lisätietoja: "Ratatoimintojen yleiskuvaus", Sivu 264
- Ohjelmoitavat syöttötavat
Lisätietoja: "Mahdolliset syöttöarvon määrittelyt", Sivu 136
- Työkalun sädekorjaus
Lisätietoja: "Työkalun sädekorjaus", Sivu 233
- Lisätoiminnot M
Lisätietoja: "Ohjelmanajon valvonnan, karan ja jäähdytysnesteen lisätoiminnot", Sivu 448

Työkierto-ohjelman laadinta

Kuvassa oikealla esitetyt reiät (syvyys 20 mm) tulee työstää standardityökierron avulla. Aihion määrittelyn olet luonut jo valmiiksi.



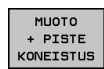
- Työkalun kutsu: Määrittele työkalutiedot. Vahvista kukin sisäänsyöttö näppäimellä **ENT**, äläkä unohda työkaluakselia.



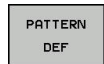
- Paina näppäintä **L** ohjelmalauseen avaamiseksi suoran liikettä varten.
- Työkalun paikoitus työstötasossa: Paina oranssia akselinäppäintä **Z** ja syötä sisään tavoiteaseman arvo, esim. 250. Vahvista näppäimellä **ENT**
- **Sädekorjaus: RL/RR/ei korj.?** vahvistetaan näppäimellä **ENT**: Ei sädekorjauksen aktivointia.
- **Syöttöarvo F=?** vahvistetaan näppäimellä **ENT**: Ajo pikaliikkeellä (**FMAX**).
- **LISÄTOIMINTO M ?**, vahvista **END**.



- Ohjaus tallentaa sisäänsyötetyn liikelauseen.
- Erikoistoimintojen valikon kutsu: Paina näppäintä **SPEC FCT**.



- Pistekoneistuksen toimintojen näyttö



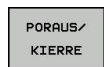
- Kuviomäärittelyn valinta



- Pistesyötön valinta: Syötä neljän pisteen koordinaatit, vahvista kukin näppäimellä **ENT**. Kun olet syöttänyt sisään neljännen pisteen, tallenna lause näppäimellä **END**.



- Työkiertovalikon kutsu: Paina näppäintä **CYCL DEF**.



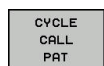
- Poraustyökiertojen näyttö



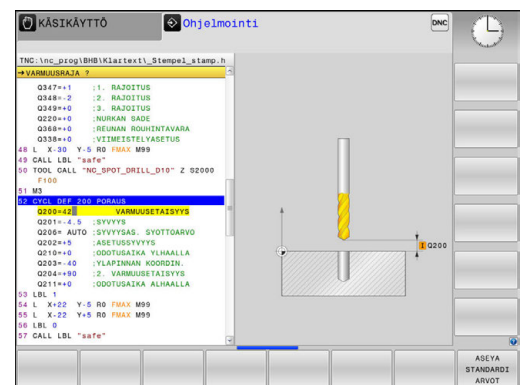
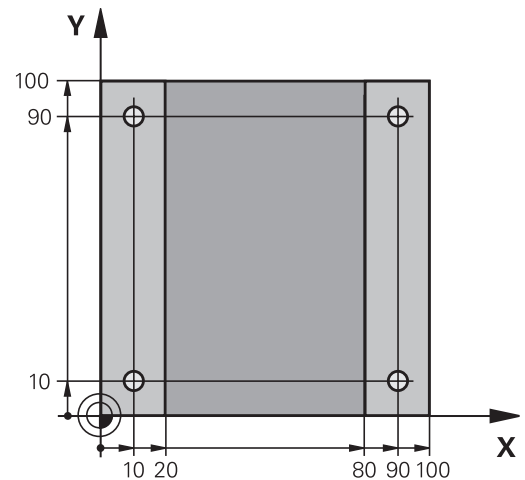
- Valitse standardiporaustyökierto 200.
- Ohjaus käynnistää dialogin työkierron määrittelyä varten.
- Syötä sisään kaikki ohjauksen pyytämät parametrit vaihe vaiheelta ja päättäkään jokainen sisäänsyöttö painamalla näppäintä **ENT**.
- Ohjaus näyttää oikeanpuoleisessa ruudussa lisäksi grafiikkaa, jossa esitellään kukin työkiertoparametri.



- Työkiertokutsun määrittelyvalikon näyttö: Paina näppäintä **CYCL CALL**.



- Määritellyn kuvion poraustyökierron toteutus:
- **Syöttöarvo F=?** vahvistetaan näppäimellä **ENT**: Ajo pikaliikkeellä (**FMAX**).
- **LISÄTOIMINTO M ?** Kytke kara ja jäähdytysneste päälle, esim. **M13**, vahvista näppäimellä **END**.
- Ohjaus tallentaa sisäänsyötetyn liikelauseen.





- ▶ Syötä sisäänTyökalun irtiajo: Paina oranssia akselinäppäintä **Z**, ja syötä sisään tavoiteaseman arvo, esim. 250. Vahvista näppäimellä **ENT**
- ▶ **Sädekorjaus: RL/RR/ei korj.?** vahvistetaan näppäimellä **ENT**: Ei sädekorjauksen aktivointia.
- ▶ **Syöttöarvo F=?** vahvistetaan näppäimellä **ENT**: Ajo pikaliikkeellä (**FMAX**).
- ▶ **Lisätoiminto M?** Syötä sisään **M2** ohjelman loppua varten, vahvista näppäimellä **END**.
- ▶ Ohjaus tallentaa sisäänsyötetyn liikelauseen.

Esimerkki

0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Aihion määrittely
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S4500	Työkalukutsu
4 L Z+250 R0 FMAX	Työkalun irtiajo
5 PATTERN DEF POS1 (X+10 Y+10 Z+0) POS2 (X+10 Y+90 Z+0) POS3 (X+90 Y+90 Z+0) POS4 (X+90 Y+10 Z+0)	Koneistusasemien määrittely
6 CYCL DEF 200 PORAUS	Työkierron määrittely
Q200=2 ;VARMUUSETAISYYS	
Q201=-20 ;SYVYYS	
Q206=250 ;SYVYYSAS. SYOTTOARVO	
Q202=5 ;ASETUSSYVYYS	
Q210=0 ;ODOTUSAIKA YLHAALLA	
Q203=-10 ;YLAPINNAN KOORDIN.	
Q204=20 ;2. VARMUUSETAISYYS	
Q211=0.2 ;ODOTUSAIKA ALHAALLA	
Q395=0 ;PERUSSYVYYS	
7 CYCL CALL PAT FMAX M13	Kara ja jäähdytysneste päälle, työkierron kutsu
8 L Z+250 R0 FMAX M2	Työkalun irtiajo, ohjelman loppu
9 END PGM C200 MM	

Yksityiskohtaisia tietoja tähän aiheeseen

- Uuden ohjelman laadinta
Lisätietoja: "Ohjelman avaus ja sisäänsyöttö", Sivu 130
- Työkierto-ohjelmointi
Lisätietoja: Työkierto-ohjelmoinnin käyttäjäkirja

1.4 Ensimmäisen kappaleen graafinen testaus

Oikean käyttötavan valinta

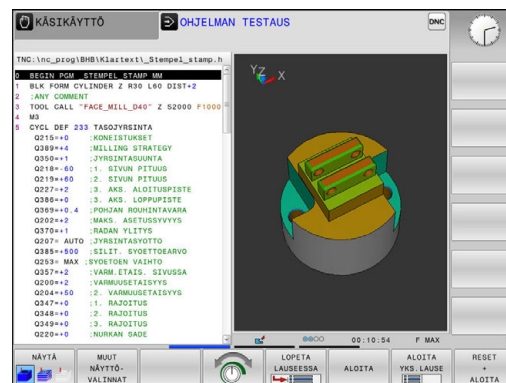
Ohjelmia voidaan testata vain käyttötavalla **OHJELMAN TESTAUS**:



- ▶ Paina käyttötavan näppäintä.
- ▶ Ohjaus vaihtaa käyttötavalle **OHJELMAN TESTAUS**.

Yksityiskohtaisia tietoja tähän aiheeseen

- Ohjauksen käyttötavat
Lisätietoja: "Käyttötavat", Sivu 83
- Ohjelman testaus
Lisätietoja: "Ohjelman testaus", Sivu 634



Työkalutaulukoiden valinta ohjelman testausta varten

Tämä vaihe on suoritettava vain, et ole vielä aktivoinut työkalutaulukkoa käyttötavalla **OHJELMAN TESTAUS**.



- ▶ Paina näppäintä **PGM MGT**
- ▶ Ohjaus avaa tiedostonhallinnan.



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **VALITSE TYYPPI**.
- ▶ Ohjaus näyttää ohjelmanäppäinvalikon näytettävän tiedostotyyppin valintaa varten.



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **OLET.ARVO**.
- ▶ Ohjaus näyttää kaikkia tallennettuja tiedostoja oikeanpuoleisessa ikkunassa.



- ▶ Kursorin siirto vasemmalle hakemistoihin



- ▶ Kursorin siirto hakemistoon **TNC:\table**



- ▶ Kursorin siirto oikealle tiedostoihin



- ▶ Kursorin siirto tiedostoon TOOL.T (aktiivinen työkalutaulukko), vahvistus näppäimellä **ENT**: TOOL.T sisältää tilan **S** ja siksi se on aktiivinen **OHJELMAN TESTAUS** -toimintoa varten



- ▶ Paina näppäintä **END**: Tiedostonhallinnan lopetus

Yksityiskohtaisia tietoja tähän aiheeseen

- Työkalunhallinta
Lisätietoja: "Työkalutietojen sisäänsyöttö taulukkoon", Sivu 210
- Ohjelman testaus
Lisätietoja: "Ohjelman testaus", Sivu 634

Valitse ohjelma, jota haluat tarkastella



- Paina näppäintä **PGM MGT**

> Ohjaus avaa tiedostonhallinnan.



- Paina ohjelmanäppäintä **VIIMEISET TIEDOSTOT**.

> Ohjaus näyttää ponnahdusikkunan viimeksi valituilla tiedostoilla.

- Valitse nuolinäppäinten avulla se ohjelma, jonka haluat testata, vahvista näppäimellä **ENT**.

Yksityiskohtaisia tietoja tähän aiheeseen

- Ohjelman valinta

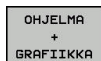
Lisätietoja: "Työskentely tiedostonhallinnan avulla", Sivu 147

Näytönosituksen ja näkymän valinta



- Paina näytönosituksen valinnan näppäintä.

> Ohjaus näyttää käytettävissä olevat vaihtoehdot ohjelmanäppäinpalkissa.



- Paina ohjelmanäppäintä **OHJELMA + GRAFIikka**.

> Ohjaus esittää näytön vasemmanpuoleisessa osassa ohjelmaa ja oikeanpuoleisessa osassa aihiota.

Ohjaus tarjoaa seuraavat kuvaustavat:

Ohjelmanäppäimet	Toiminto
	Tilavuusnäkymä
	Tilavuusnäkymä ja työkalun liikkeet
	Työkalun liikkeet

Yksityiskohtaisia tietoja tähän aiheeseen

- Grafiikkatoiminnot:

Lisätietoja: "Grafiikka ", Sivu 622

- Ohjelmatestin toteutus

Lisätietoja: "Ohjelman testaus", Sivu 634

Ohjelmatestin käynnistys

RESET
+

ALOITA

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **UUD.ASET. + KÄYNNIST.**
- > Ohjaus palauttaa aiemmin voimassa olleet työkalutiedot.
- > Ohjaus simuloi aktiivisen ohjelman, ohjelmoituun keskeytykseen tai ohjelman loppuun saakka.
- ▶ Simuloinnin ollessa käynnissä voit vaihtaa näkymää ohjelmanäppäinten avulla.

SEIS

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **SEIS.**
- > Ohjaus keskeyttää ohjelman testauksen.

ALOITA

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **KÄYNNISTÄ.**
- > Ohjaus aloittaa ohjelmatestin keskeytyksen jälkeen.

Yksityiskohtaisia tietoja tähän aiheeseen

- Ohjelmatestin toteutus
Lisätietoja: "Ohjelman testaus", Sivu 634
- Grafiikkatoiminnot:
Lisätietoja: "Grafiikka ", Sivu 622
- Simulointinopeuden asetus
Lisätietoja: "Nopeus Ohjelman testauksen asetus", Sivu 623

1.5 Työkalujen asetus

Oikean käyttötavan valinta

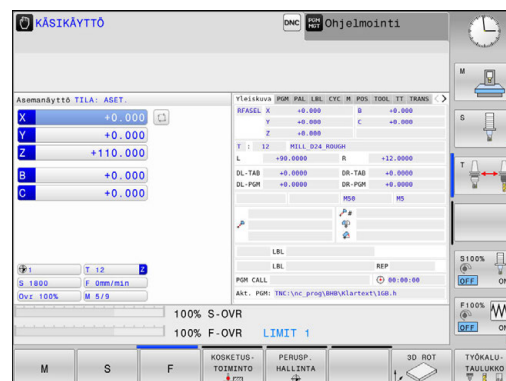
Työkalut asetetaan käytettävällä **KÄSIKÄYTTÖ**:



- Paina käyttötavan näppäintä.
- Ohjaus vaihtaa käytettävälle **KÄSIKÄYTTÖ**.

Yksityiskohtaisia tietoja tähän aiheeseen

- Ohjauksen käytötavat
Lisätietoja: "Käytötavat", Sivu 83



Työkalujen valmistelu ja mittaus

- Tarvittavien työkalujen kiinnitys kuhunkin kiinnitysstukkaan
- Mittaus ulkoisella työkalun esiasetuslaitteella: Mittaa työkalut, merkitse muistiin pituus ja säde tai siirrä tiedot suoraan siirto-ohjelman kautta koneelle.
- Mittaus koneella: Lataa työkalut työkalunvaihtajaan
Lisätietoja: "Paikkataulukko TOOL_PTCH", Sivu 73

Työkalutaulukko TOOL.T



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Työkalunhallinnan kutsu voi poiketa seuraavaksi kuvattavasta tyylistä ja tavasta.

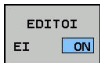
Työkalutaulukkoon TOOL.T (kiinteä tallennus juureen TNC:\table\)

tallennetaan työkalutiedot, kuten pituus ja säde sekä muut työkalukohtaiset tiedot, joita ohjaus tarvitsee erilaisten toimintojen suorittamista varten.

Syöttääksesi työkalutiedot työkalutaulukkoon TOOL.T toimi seuraavasti:



- ▶ Työkalutaulukon näyttö
- ▶ Ohjaus näyttää työkalutaulukon taulukkoesityksessä.
- ▶ Työkalutaulukon muuttaminen: Aseta ohjelmanäppäin **EDITOI** asetukseen **PÄÄLLÄ**.
- ▶ Valitse ylös tai alas osoittavien nuolinäppäinten avulla se työkalun numero, jonka haluat muuttaa.
- ▶ Valitse oikealle tai vasemmalle osoittavien nuolinäppäinten avulla ne työkalutiedot, jotka haluat muuttaa.
- ▶ Poistu työkalutaulukosta: Paina näppäintä **END**.



T	NAME	L	R	R2	DL
0	NULL WERKZEUG	0	0	0	0
1	D2	30	1	0	0
2	D4	40	2	0	0
3	D6	50	3	0	0
4	D8	60	4	0	0
5	D10	60	5	0	0
6	D12	60	6	0	0
7	D14	70	7	0	0
8	D16	80	8	0	0
9	D18	90	9	0	0
10	D20	90	10	0	0
11	D22	90	11	0	0
12	D24	90	12	0	0
13	D26	90	13	0	0
14	D28	100	14	0	0
15	D30	100	15	0	0
16	D32	100	16	0	0
17	D34	100	17	0	0
18	D36	100	18	0	0
19	D38	100	19	0	0

Yksityiskohtaisia tietoja tähän aiheeseen

- Ohjauksen käyttötavat
Lisätietoja: "Käyttötavat", Sivu 83
- Työskentely työkalutaulukon avulla
Lisätietoja: "Työkalutietojen sisäänsyöttö taulukkoon", Sivu 210
- Työskentely työkalunhallinnalla (optio #93)
Lisätietoja: "Työkalunhallinnan kutsu", Sivu 237

Paikkataulukko TOOL_PTCH



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

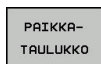
Paikkataulukon toimintatapa on koneesta riippuvainen.

Paikkataulukossa TOOL_PTCH (kiinteä tallennus juureen **TNC:\table**) määritellään, mitkä työkalut on varastoitu työkalumakasiiniin.

Syöttääksesi tiedot paikkataulukkoon TOOL_PTCH toimi seuraavasti:



- ▶ Työkalutaulukon näyttö
- Ohjaus näyttää työkalutaulukon taulukkoesityksessä.
- ▶ Palettitaulukon näyttö
- Ohjaus näyttää paikkataulukon taulukkoesityksessä.
- ▶ Paikkataulukon muuttaminen: Aseta ohjelmanäppäin **MUOKKAA** asetukseen **PÄÄLLÄ**.
- ▶ Valitse ylös tai alas osoittavien nuolinäppäinten avulla se paikkanumero, jonka haluat muuttaa.
- ▶ Valitse oikealle tai vasemmalle osoittavien nuolinäppäinten avulla ne tiedot, jotka haluat muuttaa.
- ▶ Poistu paikkataulukosta: Paina näppäintä **END**.



TYÖKALUPAIKAN EDITOINTI
AUTOMAATTINEN OHJ. KULKU → TYÖKALUPAIKAN EDITOINTI → OHJELMAN TESTAUS

TNC:\table\tool_p_tch

P	T	TNAME	RSV	ST	F	L	DOC
0	0	010					
1	1	1 02					Tool 1
1	2	2 04					Tool 2
1	3	3 06					Tool 3
1	4	4 08					Tool 4
1	5	5 010		R			
1	6	6 012					
1	7	7 014					
1	8	8 016					
1	9	9 018					
1	10	10 020					
1	11	11 022					
1	12	12 024					
1	13	13 026					
1	14	14 028					
1	15	15 030					
1	16	16 032					
1	17	17 034					
1	18	18 036					
1	19	19 038					

TYÖKALUN NUMERO ? Min. 1. max. 99999

ALKUUN LOPPUUN SIIVU SIIVU EDITOI ON

PAIKKA-TAULUKKO TYÖKALU-TAULUKKO LOPP

Yksityiskohtaisia tietoja tähän aiheeseen

- Ohjauksen käyttötavat
Lisätietoja: "Käyttötavat", Sivut 83
- Työskentely paikkataulukon avulla
Lisätietoja: "Paikkataulukko työkalunvaihettajaa varten", Sivut 222

1.6 Työkappaleen asetus

Oikean käyttötavan valinta

Työkalut asetetaan käyttötavalla **KÄSIKÄYTTÖ** tai **SÄHKÖINEN KÄSIPYÖRÄ**.



- ▶ Paina käyttötavan näppäintä.
- > Ohjaus vaihtaa käyttötavalle **KÄSIKÄYTTÖ**.

Yksityiskohtaisia tietoja tähän aiheeseen

- Käyttötapa **KÄSIKÄYTTÖ**
Lisätietoja: "Koneen akseleiden ajo", Sivu 549

Työkappaleen kiinnitys

Kiinnitä työkappale kiinnittimen avulla koneen pöytään. Jos sinulla on koneessasi 3D-kosketusjärjestelmä, työkappaleiden akselikohtaista suuntausta ei tarvitse tehdä.

Jos 3D-kosketusjärjestelmää ei ole käytössä, täytyy työkappale suunnata niin, että se on samansuuntainen koneen akseleiden kanssa.

Yksityiskohtaisia tietoja tähän aiheeseen

- Peruspisteen asetus 3D-kosketusjärjestelmällä
Lisätietoja: "Peruspisteen asetus 3D-kosketusjärjestelmällä ", Sivu 597
- Peruspisteen asetus ilman 3D-kosketusjärjestelmää
Lisätietoja: "Peruspisteen asetus ilman 3D-kosketusjärjestelmää", Sivu 571

Peruspisteen asetus 3D-kosketusjärjestelmällä

- ▶ 3D-kosketusjärjestelmän vaihto: Suorita käyttötavalla **PAIKOITUS KÄSIKÄYTÖLLÄ** yksi **TOOL CALL**-lause määrittelemällä työkaluakseli ja valitse sen jälkeen uudelleen käyttötavaksi **KÄSIKÄYTTÖ**.



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **KOSKETUSTOIMINTO**.
- Ohjaus näyttää käytettävissä olevat toiminnot ohjelmanäppäinpalkissa.
- ▶ Aseta peruspiste esim. työkappaleen nurkkaan.
- ▶ Paikoita kosketusjärjestelmä akselisuuntanäppäimillä ensimmäisen työkappaleen reunan ensimmäiseen kosketuspisteeseen.
- ▶ Valitse akselisuunta ohjelmanäppäimen avulla
- ▶ Paina näppäintä **NC-käynnistys**.
- Kosketusjärjestelmä ajaa määriteltyyn suuntaan, kunnes se koskettaa työkappaleeseen ja siirtyy sen jälkeen automaattisesti taas takaisin aloituspisteeseen.
- ▶ Esipaikoita kosketusjärjestelmä akselisuuntanäppäimillä ensimmäisen työkappaleen reunan toiseen kosketuspisteeseen.
- ▶ Paina näppäintä **NC-käynnistys**.
- Kosketusjärjestelmä ajaa määriteltyyn suuntaan, kunnes se koskettaa työkappaleeseen ja siirtyy sen jälkeen automaattisesti taas takaisin aloituspisteeseen.
- ▶ Esipaikoita kosketusjärjestelmä akselisuuntanäppäimillä toisen työkappaleen reunan ensimmäiseen kosketuspisteeseen.
- ▶ Valitse akselisuunta ohjelmanäppäimen avulla
- ▶ Paina näppäintä **NC-käynnistys**.
- Kosketusjärjestelmä ajaa määriteltyyn suuntaan, kunnes se koskettaa työkappaleeseen ja siirtyy sen jälkeen automaattisesti taas takaisin aloituspisteeseen.
- ▶ Esipaikoita kosketusjärjestelmä akselisuuntanäppäimillä toisen työkappaleen reunan toiseen kosketuspisteeseen.
- ▶ Paina näppäintä **NC-käynnistys**.
- Kosketusjärjestelmä ajaa määriteltyyn suuntaan, kunnes se koskettaa työkappaleeseen ja siirtyy sen jälkeen automaattisesti taas takaisin aloituspisteeseen.
- Sen jälkeen ohjaus näyttää määritetyn nurkkapisteen koordinaatit.
- ▶ Asetus 0: Paina ohjelmanäppäintä **ASETA PERUSPISTE**.
- ▶ Poistu valikosta painamalla ohjelmanäppäintä **LOPPU**.



Yksityiskohtaisia tietoja tähän aiheeseen

- Peruspisteen asetus
Lisätietoja: "Peruspisteen asetus 3D-kosketusjärjestelmällä ",
Sivu 597

1.7 Ensimmäisen kappaleen ohjelmointi

Oikean käyttötavan valinta

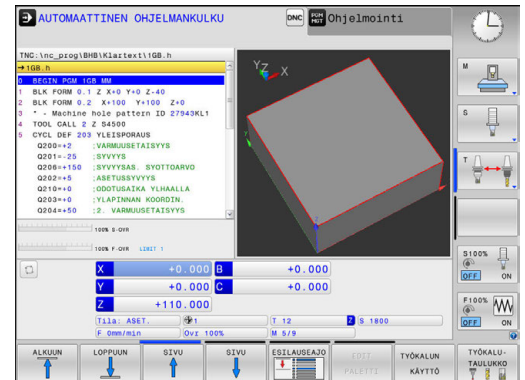
Ohjelmat voidaan toteuttaa joko käyttötavalla **OHJELMANKULKU YKSITTÄISLAUSE** tai **AUTOMAATTINEN OHJELMANKULKU**:



- ▶ Paina käyttötavan näppäintä.
- Ohjaus vaihtaa käyttötavalle **OHJELMANKULKU YKSITTÄISLAUSE**, sen jälkeen ohjaus käsittelee ohjelman lause lauseelta.
- ▶ Jokainen lause on vahvistettava **NC-käynnistys-** painikkeella.



- ▶ Paina käyttötavan näppäintä.
- Ohjaus vaihtaa käyttötavalle **AUTOMAATTINEN OHJELMANKULKU**, sen jälkeen ohjaus käsittelee ohjelman lause lauseelta NC-käynnistyksestä ohjelman keskeyttämiseen tai loppuun saakka.



Yksityiskohtaisia tietoja tähän aiheeseen

- Ohjauksen käyttötavat
Lisätietoja: "Käyttötavat", Sivu 83
- Ohjelman suoritus
Lisätietoja: "Ohjelmanajo", Sivu 638

Valitse ohjelma, jonka haluat suorittaa



- ▶ Paina näppäintä **PGM MGT**
- Ohjaus avaa tiedostonhallinnan.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **VIIMEISET TIEDOSTOT**.
- Ohjaus näyttää ponnahdusikkunan viimeksi valituilla tiedostoilla.
- ▶ Tarvittaessa valitse nuolinäppäinten avulla se ohjelma, jonka haluat testata, vahvista näppäimellä **ENT**.



Yksityiskohtaisia tietoja tähän aiheeseen

- Tiedostonhallinta
Lisätietoja: "Työskentely tiedostonhallinnan avulla", Sivu 147

Ohjelman käynnistys



- ▶ Paina näppäintä **NC-käynnistys**.
- Ohjaus toteuttaa aktiivisen ohjelman.

Yksityiskohtaisia tietoja tähän aiheeseen

- Ohjelman suoritus
Lisätietoja: "Ohjelmanajo", Sivu 638

2

Johdanto

2.1 TNC 320

HEIDENHAIN TNC -ohjaukset ovat verstaskäyttöön tarkoitettuja rataohjauksia, joilla ohjelmoidaan tavanomaisia jyrsintä- ja poraustehtäviä helposti ymmärrettävän Klartext-toiminnon avulla suoraan koneelle. Ne on suunniteltu käytettäväksi jyrsin- ja porakoneissa sekä koneistuskeskuksissa enintään 6 akselilla. Lisäksi voit ohjelmoida karan kulma-aseman asetuksia.

Käyttöpaneeli ja näyttöalueen ositus on suunniteltu niin, että voit päästä kaikkiin toimintoihin nopeasti ja yksinkertaisesti.



HEIDENHAIN-Klartext ja DIN/ISO

Ohjelmien laatiminen on yksinkertaista käyttäjäystävällisellä HEIDENHAIN-Klartext-ohjelmoinnilla, joka on verstaskäyttöön tarkoitettu dialogiohjattu ohjelmointikieli. Ohjelmointigrafiikka esittää yksittäiset koneistusvaiheet ohjelman sisäänsyötön aikana. Mikäli sinulla ei ole käytettävänäsi NC-sääntöjen mukaista kappaleen piirustusta, voit käyttää apunasi vapaata muodon ohjelmointia FK. Työkappaleen koneistuksen graafinen simulointi on mahdollista sekä ohjelman testauksen että ohjelmanajon aikana.

Lisäksi voit ohjelmoida ohjaukset myös DIN/ISO-standardien mukaisesti tai DNC-käytöllä.

Ohjelmaa voidaan syöttää sisään ja testata myös silloin, kun toisella ohjelmalla ollaan parhaillaan suorittamassa työkappaleen koneistusta.

Yhteensopivuus

HEIDENHAIN-rataohjauksilla (versiosta TNC 150 B lähtien) laaditut koneistusohjelmat ovat ehdollisesti toteutuskelpoisia TNC 320-ohjauksessa. Jos NC-lauseet sisältävät kelvottomia elementtejä, ohjaus merkitsee ne tiedoston avaamisen yhteydessä virheilmoituksella tai ERROR-lauseiksi.



Huomioi tässä yhteydessä tarkemmat kuvaukset eroista ohjauksilla iTNC 530 ja TNC 320.

Lisätietoja: "Toimintoverailussa TNC 320 ja iTNC 530", Sivu 720

2.2 Kuvaruutu ja käyttökenttä

Näyttöruutu

Ohjaus toimitetaan kompaktiversiona tai erillisellä näyttöruudulla ja käyttöpaneelilla varustettuna versiona. Molemmat ohjausversiot toimitetaan 15 tuuman LCD-tasonahtöllä.

1 Otsikkorivi

Kun ohjaus on kytketty päälle, kuvaruudun otsikkorivillä näytetään valittua käyttötapaa: vasemmalla konekäyttötapa ja oikealla ohjelmointikäyttötapa. Otsikkorivin suuremmassa kentässä on se käyttötapaa, jolle monitori on kytketty: siihen ilmestyvät dialogikysymykset ja tekstiviestit (Poikkeus: Kun ohjaus näyttää vain grafiikkaa).

2 Ohjelmanäppäimet

Alarivillä ohjaus näyttää muita ohjelmanäppäinpalkin toimintoja. Nämä toiminnot voit valita niiden alla olevien näppäinten avulla. Heti ohjelmanäppäinpalkin yläpuolella olevassa kapeassa palkissa näytetään niiden ohjelmanäppäinpalkkien lukumäärää, jotka voit valita ulkopuolelle järjesteltyjen ohjelmanäppäinten vaihtonäppäinten avulla. Voimassa olevaa ohjelmanäppäinpalkkia näytetään sinisenä.

3 Ohjelmanäppäinten valintapainikkeet

4 Ohjelmanäppäinten vaihtonäppäin

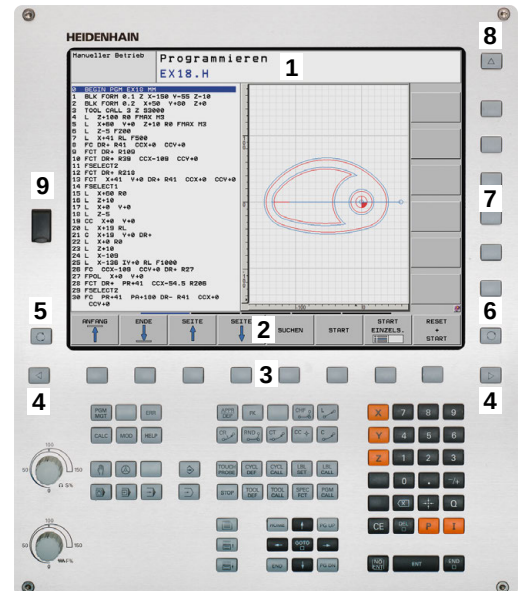
5 Näyttöalueen osituksen asettaminen

6 Näytön vaihtaminen konekäyttötavan, ohjelmointikäyttötavan ja kolmannen työpöydän välillä

7 Ohjelmanäppäinten valintanäppäimet koneen valmistajan luomia ohjelmanäppäimiä varten

8 Ohjelmanäppäinten vaihtonäppäimet koneen valmistajan luomia ohjelmanäppäimiä varten

9 USB-liitäntä



Näytönosituksen asetus

Käyttäjä valitsee näyttöalueen osituksen. Ohjaus voi esim. käytettävällä **Ohjelmointi** esittää samanaikaisesti vasemmassa näyttöikkunassa ohjelmaa ja oikeassa näyttöikkunassa ohjelmointigrafiikkaa. Vaihtoehtoisesti voidaan oikeassa näyttöikkunassa esittää ohjelmaselitystä tai yksinomaan ohjelmaa yhdessä isossa näyttöikkunassa. Ohjauksen näyttämä ikkuna riippuu valitusta käytettävästä.

Näytönosituksen asetus:



- Paina näppäintä **Näytönositus**: Ohjelmanäppäinpalkki esittää mahdolliset näyttökuvan ositukset

Lisätietoja: "Käyttötavat", Sivu 83.



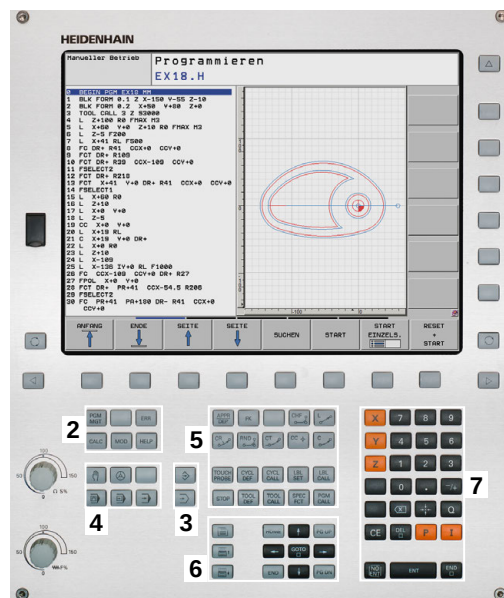
- Näyttöalueen osituksen valinta ohjelmanäppäimellä

Käyttöpaneeli

TNC 320 toimitetaan integroidulla käyttöpaneelilla. Vaihtoehtoisesti TNC 320 on saatavissa myös erillisellä näyttöruudulla sekä käyttöpaneelilla ja aakkosnäppäimistöllä varustettuna versiona.

- 1 Aakkosnäppäimistökäyttöä ja tiedostonimien sisäänsyöttöä sekä DIN/ISO-ohjelmointia varten
- 2 ■ Tiedostonhallinta
- Taskulaskin
- MOD-toiminnot
- OHJE-toiminto
- Virheilmoitusten näyttö
- 3 Ohjelmointikäyttötavat
- 4 Konekäyttötavat
- 5 Ohjelmointiallogin avaus
- 6 Navigointinäppäimet ja hyppysoitto **GOTO**
- 7 Luvun sisäänsyöttö ja akselivalinta
- 10 Koneen käyttöpaneeli

Lisätietoja: Koneen käsikirja



Yksittäisten näppäinten toiminnot on koottu yhteenvedoksi ohjekirjan ensimmäiselle taittosivulle.



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Monet konevalmistajat eivät käytä HEIDENHAIN-standardikäyttöpaneelia.

Ulkoiset näppäimet, kuten esim. **NC-KÄYNTIIN** tai **NC-SEIS**, esitellään koneen käsikirjassa.

2.3 Käyttötavat

Käsi käyttö ja sähköinen käsipyörä

Koneen asetukset tehdään käyttötavalla **KÄSIKÄYTTÖ**. Tällä käyttötavalla voidaan paikoittaa koneen akselit joko manuaalisesti tai askelsyötöllä, asettaa peruspisteet ja kääntää työstötaso.

Käyttötapa **SÄHKÖINEN KÄSIPIYÖRÄ** tukee koneen akseleiden manuaalista syöttöä elektronisen käsipyörän HR avulla.

Ohjelmanäppäimet näyttöalueen ositusta varten (valitaan edellä esitetyllä tavalla)

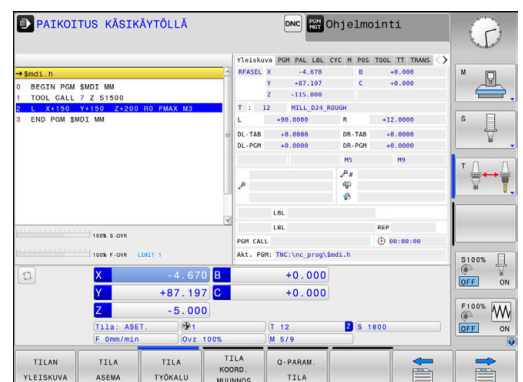
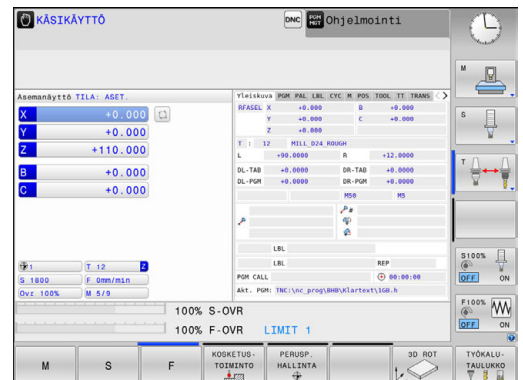
Ohjelmanäppäin	Ikkuna
ASEMA	Paikoitusasemat
ASEMA + TILA	Vasen: paikoitusasemat, oikea: tilan näyttö
ASEMAN + KINETIIKKA	Vasen: paikoitusasemat, oikea: törmäyskappale

Paikoitus käsin sisäänsyöttäen

Tällä käyttötavalla voidaan ohjelmoida yksinkertaisia syöttöliikkeitä, esim. tason jyrpintää tai esipaikoitusta varten.

Ohjelmanäppäimet näyttöalueen ositusta varten

Ohjelmanäppäin	Ikkuna
OHJELMA	Ohjelma
OHJELMA + TILA	Vasen: ohjelma, oikea: tilan näyttö
ASEMAN + KINETIIKKA	Vasen: Ohjelma, oikea: törmäyskappale

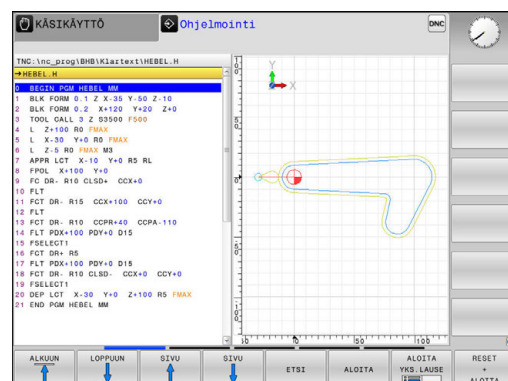


Ohjelmointi

NC-ohjelmat luodaan tällä käyttötavalla. Vapaa muodon ohjelmointi, erilaiset työkierrot ja Q-parametritoiminto antavat ohjelmointiin monipuolista tukea ja lisämahdollisuuksia. Haluttaessa ohjelmointigrafiikka voi näyttää ohjelmoidut liikkeet.

Ohjelmanäppäimet näyttöalueen ositusta varten

Ohjelmanäppäin	Ikkuna
	Ohjelma
	Vasen: ohjelma, oikea: ohjelmaselitykset
	Vasen: ohjelma, oikea: ohjelmointigrafiikka

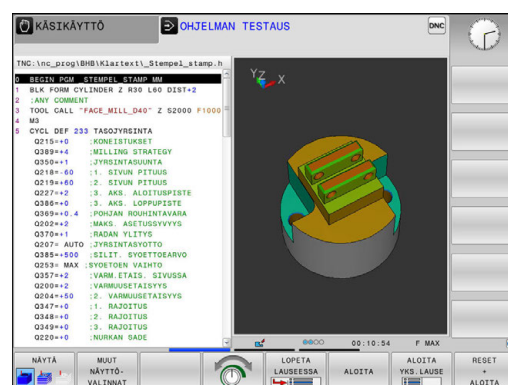


Ohjelman testaus

Käyttötavalla **OHJELMAN TESTAUS** ohjaus simuloi NC-ohjelmia ja ohjelmanosia, minkä avulla voidaan löytää mahdolliset ristiriitaiset, virheelliset tai väärät sisäänsyöttötiedot sekä työskentelytilan puutteet. Simulointi esitetään graafisesti eri kuvakulmista.

Ohjelmanäppäimet näyttöalueen ositusta varten

Ohjelmanäppäin	Ikkunan
	Ohjelma
	Vasen: ohjelma, oikea: tilan näyttö
	Vasen: ohjelma, oikea: grafiikka
	Grafiikka



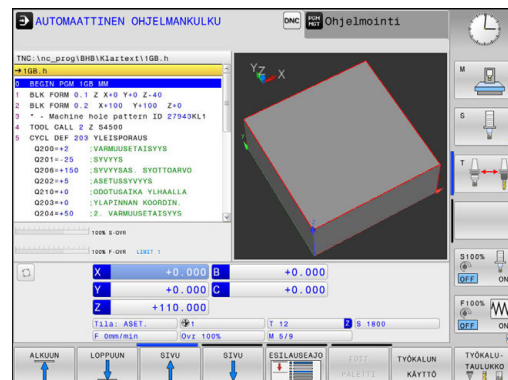
Jatkuva ohjelmanajo ja yksittäislauseajo

Käyttötavalla **AUTOMAATTINEN OHJ.KULKU** ohjaus ohjaa ohjelman suoritusta ohjelman loppuun saakka tai manuaaliseen tai ohjelmoituun keskeytykseen saakka. Keskeytyksen jälkeen voit jatkaa ohjelmanajoa uudelleen.

Käyttötavalla **OHJELMANKULKU YKS. LAUSE** jokainen lause aloitetaan erikseen painamalla ulkoista **NC-käyntiin**-painiketta. Pistekuviotyökierroilla ja toiminnolla **CYCL CALL PAT** ohjaus pysähtyy jokaisen pisteen jälkeen.

Ohjelmanäppäimet näyttöalueen ositusta varten

Ohjelmanäppäin	Ikkuna
OHJELMA	Ohjelma
OHJELMA + SELAUS	Vasen: Ohjelma, oikea: Selite
OHJELMA + TILA	Vasen: ohjelma, oikea: tilan näyttö
OHJELMA + GRAFIikka	Vasen: ohjelma, oikea: grafiikka
GRAFIikka	Grafiikka



2.4 Tilan näytöt

Yleinen tilan näyttö

Yleinen tilan näyttö kuvaruudun alaosassa kertoo sinulle koneen hetkellisen tilan.

Se ilmestyy automaattisesti käyttötapoilla

- **OHJELMANKULKU YKSITTÄISLAUSE**
- **AUTOMAATTINEN OHJELMANKULKU**
- **PAIKOITUS KÄSIKÄYTÖLLÄ**

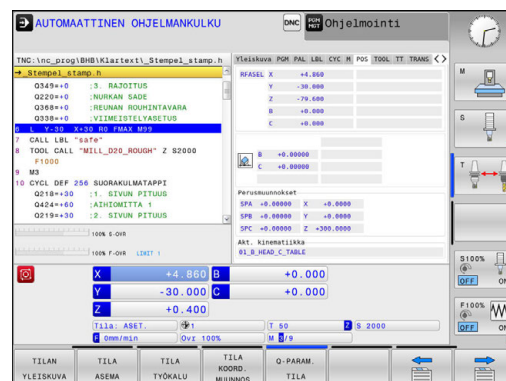


Jos näytön ositus **GRAFIikka** on valittu, tilan näyttöä ei näytetä.

Käyttötapoilla **KÄSIKÄYTTÖ** ja **SÄHKÖINEN KÄSIPYÖRÄ** tilan näyttö esitetään suuressa ikkunassa.

Tilan näytön informaatio

Symboli	Merkitys
OLO	Paikointusnäyttö: hetkellis- ja asetusaseman tai loppumatkan koordinaatit
XYZ	Koneen akselit; ohjaus näyttää apuakselit pienillä kirjaimilla. Koneen valmistaja määrittelee akselien järjestyksen ja lukumäärän. Katso koneen käyttöohjekirja.
	Aktiivisen peruspisteen numero peruspistetaulukosta. Kun peruspiste on asetettu käsiikäytöllä, ohjaus näyttää symbolin takana tekstiä MAN .
F S M	Syöttöarvon näyttö tuumayksikössä vastaa kymmenettä osaa vaikuttavasta arvosta. Kierrosliku S, syöttöarvo F ja vaikuttava lisätoiminto M
	Akseli on lukittu
	Akselia voidaan ajaa käsipyörällä
	Akseleita liikutetaan huomioimalla peruskääntö.
	Akseleita liikutetaan huomioimalla 3D-peruskääntö.
	Akseleita voidaan liikuttaa käännetyssä koneistustasossa
	Akselit ajetaan peilatusti.



Symboli	Merkitys
	Liike työkaluakselin suunnassa on aktiivinen.
	Ohjelmaa ei ole valittu, ohjelma valittu uudelleen, ohjelma pysäytetty sisäisellä keskeytyksellä tai ohjelma päättynyt Tässä tilassa ohjelma ei sisällä modaalisesti vaikuttavia ohjelmatietoja (nk. kontekstiperuste), jota kautta kaikki käsittelyt ovat mahdollisia, esim. kursorin liikkeet tai Q-parametrien muutokset.
	Ohjelma on käynnistynyt, käsittely käynnissä Tässä tilassa ohjaus ei turvallisuussyistä mahdollista mitään käsittelyä.
	Ohjelma on pysähtynyt, esim. käytettävällä AUTOMAATTINEN OHJELMANKULKU näppäimen NC-pysäytys painamisen jälkeen. Tässä tilassa ohjaus ei turvallisuussyistä mahdollista mitään käsittelyä.
	Ohjelma on keskeytynyt, esim. käytettävällä PAIKOITUS KÄSIKÄYTÖLLÄ NC-lauseen virheellisen käsittelyn jälkeen. Tässä tilassa ohjaus mahdollistaa erilaisia käsittelyjä, esim. kursorin liikkeet tai Q-parametrien muutokset. Näiden käsittelyjen kautta ohjaus tosin menettää mahdollisia modaalisesti vaikuttavia ohjelmatietoja (nk. kontekstiperuste). Kontekstiperusteen menetys saa aikaan esim. ei-toivottuja työkaluasemia! Lisätietoja: "Yksinkertaisten koneistusten ohjelmointi ja suoritus", Sivu 616 ja "Ohjelmaohjatut keskeytykset", Sivu 641
	Ohjelma keskeytetään tai lopetaan.
	Sykkivä kierroslukutoiminto on aktiivinen.



Voit muuttaa kuvakkeiden järjestystä valinnaisella koneparametrilla **iconPrioList** (nro 100813). Symboli toiminnolle STIB (ohjaus käytössä) on aina näkyvissä eikä konfiguroitavissa

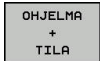
Täydentävät tilan näytöt

Lisätilanäytöt antavat yksityiskohtaista informaatiota ohjelman kuluista. Sen voi kutsua kaikilla käyttötavoilla lukuunottamatta käyttötapaa **Ohjelmointi**.

Lisätilanäyttöjen asetus päälle



- ▶ Ota esiin näyttöalueen osituksen ohjelmanäppäinpalkki
- ▶ Valitse tilan näyttö lisätilanäyttöillä.
- ▶ Ohjaus näyttää oikeassa kuvaruudun puoliskossa tilalomaketta **Yleiskuvaus**.



Valitse lisätilanäyttö



- ▶ Vaihda ohjelmanäppäinpalkkia, kunnes **TILA**-ohjelmanäppäimet ilmestyvät.



- ▶ Valitse lisätilanäyttö suoraan ohjelmanäppäimellä, esim. asemat ja koordinaatit, tai



- ▶ valitse haluamasi näyttö vaihtonäppäimillä

Seuraavaksi kuvattava tilan näyttö valitaan seuraavalla tavalla:

- suoraan vastaavalla ohjelmanäppäimellä
- ohjelmanäppäinten vaihtonäppäinten avulla
- tai näppäimellä **Seuraava välilehti**

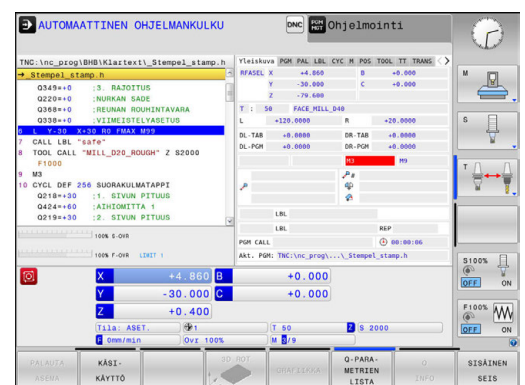


Huomaa, että jotkut seuraavaksi kuvattavista tilanäytöistä ovat käytettävissä vain, jos vastaava ohjelmaoptio on vapautettu ohjauksessa.

Yleiskuvaus

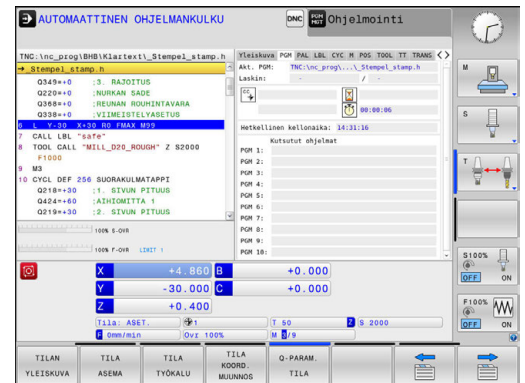
Ohjaus näyttää päällekytkennän jälkeen tilalomaketta **Yleiskuvaus**, jos näytön ositukseksi on valittu **OHJELMA + TILA** (tai **ASEMA + TILA**). Yleiskuvauslomakkeeseen on koottu tärkeimmät tilainformaatiot, jotka löydät jaoteltuna vastaavasta detaljilomakkeesta.

Ohjelmanäppäin	Merkitys
	Paikoitusnäytöt
	Työkalutiedot
	Aktiiviset M-toiminnot
	Aktiiviset koordinaattimuunnokset
	Aktiivinen aliohjelma
	Aktiivinen ohjelmanosatoisto
	Kutsulla PGM CALL kutsuttu ohjelma
	Todellinen koneistusaika
	Aktiivisen pääohjelman nimi ja polku



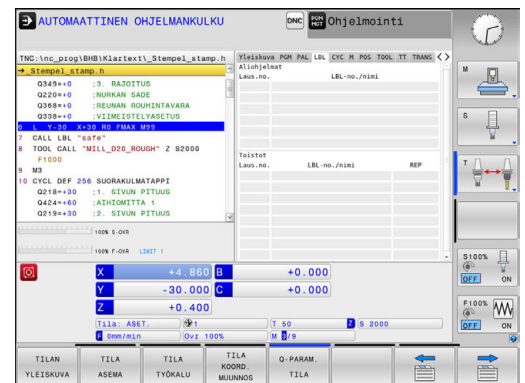
Yleiset ohjelmatiedot (PGM-välilehti)

Ohjelmanäppäin	Merkitys
Suoravalinta ei mahdollinen	Aktiivisen pääohjelman nimi ja polku
	Laskimen oloarvo/asetusarvo
	Ympyrän keskipiste CC (Napa)
	Odotusajan laskin
	Todellinen koneistusaika
	Hetkellinen kellonaika
	Kutsuttu ohjelma



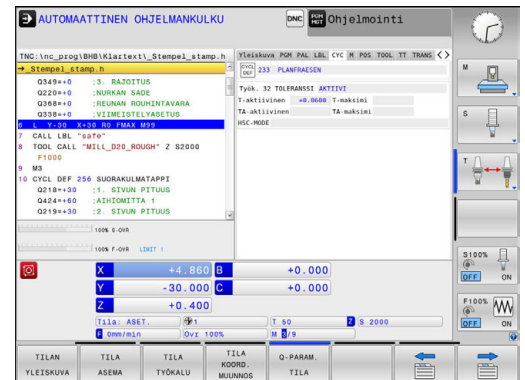
Ohjelmanosatoisto ja aliohjelma (välilehti LBL)

Ohjelmanäppäin	Merkitys
Suoravalinta ei mahdollinen	Aktiiviset ohjelmanosatoistot lauseen numerolla, tunnusnumerolla (Label) ja ohjelmoitujen/vielä suoritettavien toistojen lukumäärä
	Aktiiviset aliohjelmat sekä niiden lauseiden numerot, joissa aliohjelmat on kutsuttu sekä kutsuttu Label-numero



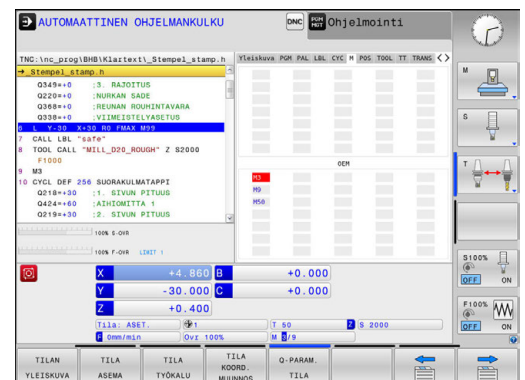
Standardityökiertojen tiedot (CYC-välilehti)

Ohjelmanäppäin	Merkitys
Suoravalinta ei mahdollinen	Aktiivinen koneistustyökierto
	Aktiiviset arvot työkiertossa 32 Toleranssi



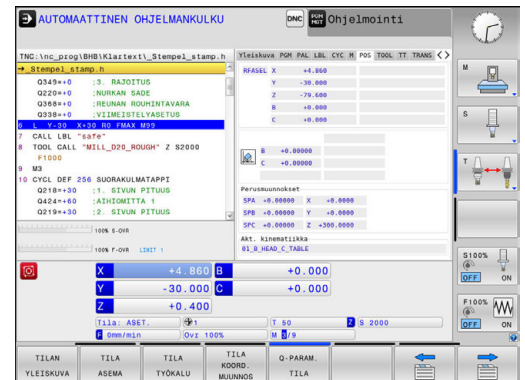
Aktiiviset lisätoiminnot M (Kohde M)

Ohjelmanäppäin	Merkitys
Suoravalinta ei mahdollinen	Voimassa olevien kiinteiden M-toimintojen lista
	Koneen valmistajan sovittamien aktiivisten M-toimintojen lista



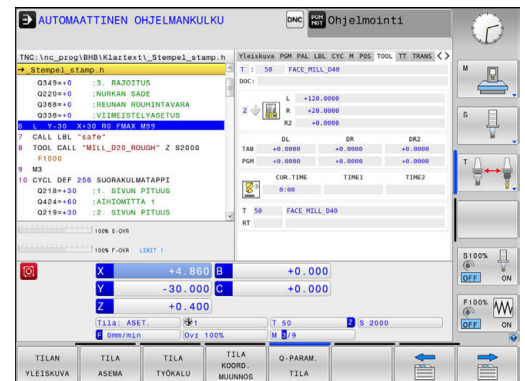
Asemat ja koordinaatit (Kohde POS)

Ohjelmanäppäin	Merkitys
	Paikoitusnäytön tyyppi, esim. oloasema
	Koneistustason kääntökulma
	Perusmuunnoksen kulma
	Akt. kinematiikka



Työkalujen tiedot (Kohde TOOL)

Ohjelmanäppäin	Merkitys
	Voimassa olevan työkalun näyttö: - Näyttö T: Työkalun numero ja nimi - Näyttö RT: Sisartyökalun numero ja nimi
	Työkaluakseli
	Työkalun pituudet ja työkalun säteet
	Työvara (Delta-arvo) työkalutaulukosta (TAB) ja työkalumuistista TOOL CALL (PGM)
	Kesto aika, maksimikesto aika (TIME 1) ja maksimikesto aika kutsulla TOOL CALL (TIME 2)
	Ohjelmoidun ja sisartyökalun näyttö

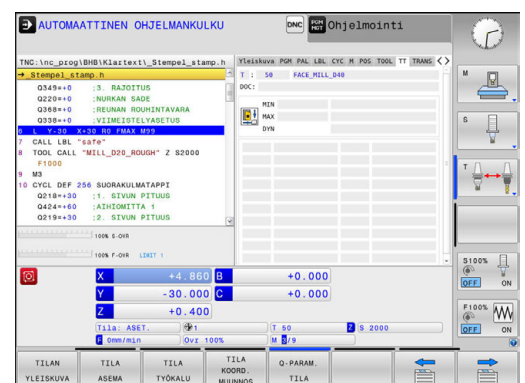


Työkalun mittaus kosketusjärjestelmällä (Kohde TT)



Ohjaus näyttää tämän välilehden vain, jos tämä toiminto on aktiivinen koneessasi.

Ohjelmanäppäin	Merkitys
Suoravalinta ei mahdollinen	Aktiivinen työkalu
	Työkalun mittauksen mittausarvot



Koordinaattimuunnokset (TRANS-välilehti)

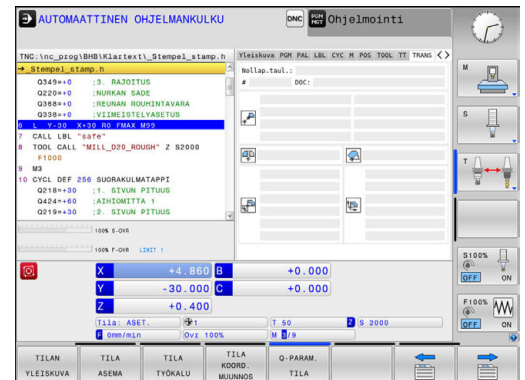
Ohjelmanäppäin

Merkitys

TILA KOORD. MUUNNOS	Aktiivisen nollapistetaulukon nimi
	Aktiivisen nollapisteen numero (#), aktiivisen nollapisteen numeron aktiivisen rivin kommentti (DOC) työkierrosta 7
	Aktiivinen nollapisteen siirto (työkierto 7); ohjaus näyttää aktiivisen nollapistesiirron enintään 8 akselilla.
	Peilatut akselit (Työkierto 8)
	Aktiivinen kääntökulma (Työkierto 10)
	Aktiivinen mittakerroin / mittakertoimet (työkierrat 11 / 26); ohjaus näyttää aktiivisen mittakertoimen enintään kuudella akselilla.
	Keskijatkkeen keskipiste



Koneparametrilla **CfgDisplayCoordSys** (nro 127501) voidaan päättää, missä koordinaatistossa tilan näyttö esittää nollapistesiirtoa.



Lisätietoja: Työkierto-ohjelmoinnin käyttäjäkäsi kirja

Q-parametrin näyttö (välilehti QPARA)

Ohjelmanäppäin

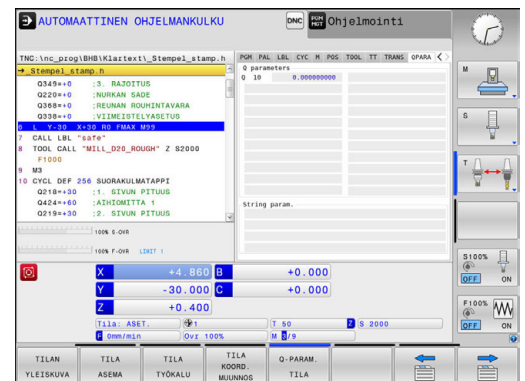
Merkitys

Q-PARAM. TILA	Määriteltyjen Q-parametrien todellisten arvojen näyttö
	Määriteltyjen merkkijonoparametrien merkkijonojen näyttö



Paina ohjelmanäppäintä **Q-PARAMETRIEN LISTA**. Ohjaus avaa ponnahdusikkunan. Määrittele jokaista parametrityyppiä (Q, QL, QR, QS) varten parametrinumerot, joita haluat valvoa. Yksittäiset Q-parametrit erotellaan toisistaan pilkulla, peräkkäin seuraavat Q-parametrit yhdistetään yhdysviivan avulla, esim. 1,3,200-208. Sisäänsyöttöalue parametrityyppiä kohti on 132 merkkiä.

Välilehden **QPARA** näyttö sisältää aina kahdeksan pilkun jälkeistä merkkipaikkaa. Tuloksen $Q1 = \cos 89.999$ ohjaus näyttää esimerkiksi muodossa 0.00001745. Ohjaus näyttää erittäin suuret tai erittäin pienet arvot eksponentiaalisella kirjoitustavalla. Tuloksen $Q1 = \cos 89.999 \cdot 0.001$ ohjaus näyttää muodossa $+1.74532925e-08$, jossa e-08 vastaa kerrointa 10^{-8} .



2.5 Ikkunanhallinta



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Koneen valmistaja perustaa ikkunanhallinnan toimintoympäristön ja toimintaominaisuudet.

Ohjauksella on käytettävissä Window-Manager Xfce. Xfce on UNIX-pohjaisen käyttöjärjestelmän standardisovellus, jonka avulla voi käsitellä graafista käyttöliittymää. Ikkunanhallinnan avulla ovat seuraavat toiminnot mahdollisia:

- Tehtäväpalkin näyttö erilaisten sovellusten (käyttäjäliitännät) välistä vaihtoa varten.
- Lisätyöpöydän hallinta, jossa voidaan suorittaa koneen valmistajan erikoissovelluksia.
- Kohdennuksen ohjaus NC-ohjelmiston sovellusten ja koneen valmistajan sovellusten välillä.
- Päällekkäisikkunan (ponnahdusikkunan) kokoa ja sijaintia voidaan muuttaa. Myös päällekkäisikkunan sulkeminen, uudelleenperustaminen ja minimointi on mahdollista.



Ohjaus antaa näytön vasempaan yläkulmaan tähden, jos virheen syynä on Windows-hallinnan sovellus tai itse Window-hallinta. Vaihda tässä tapauksessa Windows-hallintaan ja poista ongelma, katso tarvittaessa sanakirjaa.

ohjaus korvaa järjestelmän dialogikielen koneparametrin **CfgDisplayLanguage** (nro 101300) asetuksen mukaisella kielellä.

- **Network:** Verkkoasetusten käyttöönotto
- **Printer:** Tulostimen määrittely ja käyttäytyminen
Lisätietoja: "Printer", Sivu 98
- **Screensaver:** Näytönsäästäjän asetus
- **SELinux:** Linux-pohjaisen käyttöjärjestelmän turvaohjelmisto
- **Shares:** Ulkoisten verkkolaitteiden yhdistäminen ja hallinta
- **VNC:** Asetukset ulkoista ohjelmistoa varten, joka on ohjauksessa esim. huoltotöitä varten (**V**irtual **N**etwork **C**omputing)
Lisätietoja: "VNC", Sivu 101
- **WindowManagerConfig:** Tarkoitettu vain valtuutetun ammattihenkilön käyttöön
- **Tools:** Tiedostosovellukset
 - **Document Viewer:** Tiedostojen näyttö ja tulostus, esim. PDF-tiedostot
 - **File Manager:** Tarkoitettu vain valtuutetun ammattihenkilön käyttöön
 - **Geeqie:** Grafiikan avaus, hallinta ja tulostus
 - **Gnumeric:** Taulukoiden avaus, työstö ja tulostus
 - **Keypad:** Virtuaalisen näppäimistön avaus
 - **Leafpad:** Tekstitiedostojen avaus ja käsittely
 - **NC/PLC Backup:** Varmuustiedoston luonti
Lisätietoja: "Varmuuskopiointi/palautus", Sivu 103
 - **NC/PLC Restore:** Varmuustiedoston palautus
Lisätietoja: "Varmuuskopiointi/palautus", Sivu 103
 - **Ristretto:** Grafiikan avaus
 - **Screenshot:** Näyttökuvan sieppaus
 - **TNCguide:** Ohjejärjestelmän kutsu
 - **Xarchiver:** Kansion pakkauksen purku ja pakkaus
 - **Applications:** Lisäsovellukset
 - **Orage Calender:** Kalenterin avaus
 - **Real VNC viewer:** Asetukset ulkoista ohjelmistoa varten, joka on ohjauksessa esim. huoltotöitä varten (Virtual Network Computing)



Tools-toiminnossa käytettävät sovellukset voidaan käynnistää suoraan asiaankuuluvasta tiedostotyyppistä ohjauksen tiedostonhallinnassa
Lisätietoja: "Lisätyökaluja ulkoisten tiedostotyyppien käsittelyyn", Sivu 160

Portscan

PortScan-toiminnon avulla voidaan etsiä syklisesti ja manuaalisesti kaikki järjestelmän avoimet, sisääntulevat TCP- ja UDP-luetteloportit. Kaikkia löydettyjä portteja vertaillaan Whitelist-luetteloihin. Kun ohjaus löytää toteutumattoman portin, se näyttää vastaavan ponnahdusikkunan.

HeROS-valikossa **Diagnostic** on sitä varten sovellukset **Portscan** ja **Portscan OEM**. **Portscan OEM** voidaan toteuttaa vain koneen valmistajan antaman salasanan avulla.

Portscan etsii kaikki järjestelmän avoimet ja sisääntulevat TCP- ja UDP-luetteloportit ja vertaa niitä Whitelist-luetteloihin:

- Järjestelmän sisäisen Whitelist-luettelot **/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg** ja **/mnt/sys/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**
- Whitelist-luettelot koneen valmistajan määrittelemien toimintojen portteja varten, kuten esim. Python-sovellukset, DNC-sovellukset: **/mnt/plc/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**
- Whitelist-luettelot koneen asiakkaan määrittelemien toimintojen portteja varten: **/mnt/plc/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**

Jokainen Whitelist sisältää yhtä syötettä kohden porttityypin (TCP/UDP), porttinumeron ja syöttävän ohjelman sekä valinnaisen kommentin. Jos automaattinen portinskannaustoiminto on aktiivinen, vain Whitelist-luetteloissa määritellyt portit saavat olla auki, muut portit saavat aikaan ohjeikkunan ilmestymisen näytölle.

Skannauksen tulos syötetään lokitiedostoon (LOG:/portscan/scanlog ja LOG:/portscan/scanlogevil) ja ne näytetään, jos ne ovat uusia eikä niitä ole löydetty jostakin Whitelist-luetteloihin määritellyistä porteista.

Portscanin manuaalinen käynnistys

Käynnistä Portscan manuaalisesti seuraavalla tavalla:

- ▶ Avaa näyttöruudun alareunassa oleva tehtäväpalkki
Lisätietoja: "Ikkunanhallinta", Sivu 92
- ▶ Paina vihreää HEIDENHAIN-painiketta JH-valikon avaamiseksi.
- ▶ Valitse valikkokohde **Diagnostic**.
- ▶ Valitse valikkokohde **Portscan**.
- Ohjaus avaa ponnahdusikkunan **HeRos Portscan**.
- ▶ Paina näyttöpainiketta **Start**.

Portscanin syklinen käynnistys

Portscan voidaan avata automaattisesti syklisesti seuraavalla tavalla:

- ▶ Avaa näyttöruudun alareunassa oleva tehtäväpalkki
Lisätietoja: "Ikkunanhallinta", Sivu 92
- ▶ Paina vihreää HEIDENHAIN-painiketta JH-valikon avaamiseksi.
- ▶ Valitse valikkokohde **Diagnostic**.
- ▶ Valitse valikkokohde **Portscan**.
- Ohjaus avaa ponnahdusikkunan **HeRos Portscan**.
- ▶ Paina **Automatic update on** -näyttöpainiketta.
- ▶ Aikavälin säätäminen liukupainikkeen avulla

Etähuolto

HEIDENHAINn TeleService-palvelu tarjoaa yhdessä Remote Service Setup Tool -työkalun avulla mahdollisuuden muodostaa salattu pääteyhteys huoltotietokoneen ja työstökoneen välille.

Jotta HEIDENHAIN-ohjaus voisi saada yhteyden HEIDENHAIN-palvelimeen, sen on oltava yhdistettynä internetiin.

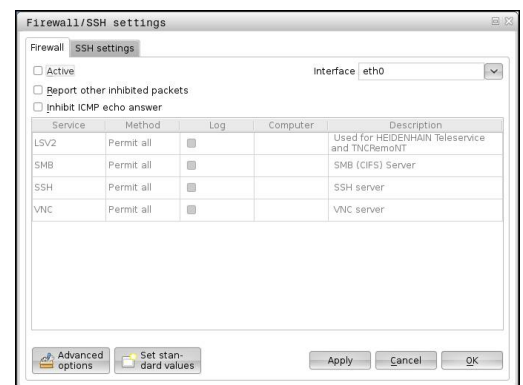
Lisätietoja: "Ohjauksen konfigurointi", Sivu 677

Perustilassa ohjauksen palomuuuri estää kaikki tulevat ja lähtevät yhteydenotot. Tästä syystä palomuuuri täytyy poistaa toiminnasta huoltoistunnon ajaksi.

Ohjauksen asetus

Tee ohjauksen asetukset seuraavalla tavalla:

- ▶ Avaa näyttöruudun alareunassa oleva tehtäväpalkki
Lisätietoja: "Ikkunanhallinta", Sivu 92
- ▶ Paina vihreää HEIDENHAIN-painiketta JH-valikon avaamiseksi.
- ▶ Valitse valikkokohde **Settings**.
- ▶ Valitse valikkokohde **Firewall**.
- Ohjaus avaa dialogin **Firewall/SSH settings**.
- ▶ Poista palomuuuri käytöstä poistamalla **Active**-asetus **Firewall**-välilehdessä.
- ▶ Paina **Apply**-näyttöpainiketta asetusten tallentamiseksi.
- ▶ Paina näyttöpainiketta **OK**.
- Palomuuuri on poistettu käytöstä.



Älä unohda, että palomuuuri on palautettava taas toimintaan huoltoistunnon päättymisen jälkeen.

Istuntosertifiikaatin automaattinen asennus

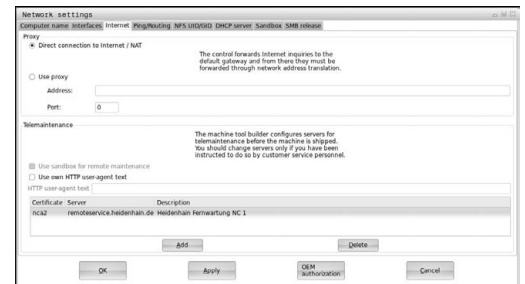
NC-ohjelmiston asennuksen yhteydessä asennetaan automaattisesti sillä hetkellä voimassa olevan ohjauksen sertifikaatti. Asennuksen ja myös päivityksen voi tehdä vain koneen valmistajan huoltoteknikko.

Istuntosertifikaatin manuaalinen asennus

Jos ohjaukseen ei ole asennettu voimassa olevaa istuntosertifikaattia, on asennettava uusi sertifikaatti. Selvitä huoltotyöntekijältä, mikä sertifikaatti tarvitaan. Se asettaa käyttöön tarvittaessa myös voimassa olevan sertifikaattitiedoston.

Jotta sertifikaatti voitaisiin asentaa ohjaukseen, toimi seuraavalla tavalla:

- ▶ Avaa näyttöruudun alareunassa oleva tehtäväpalkki
Lisätietoja: "Ikkunanhallinta", Sivü 92
- ▶ Paina vihreää HEIDENHAIN-painiketta JH-valikon avaamiseksi.
- ▶ Valitse valikkokohde **Settings**.
- ▶ Valitse valikkokohde **Network**.
- Ohjaus avaa dialogin **Network settings**.
- ▶ Vaihda välilehteen **Internet**. Koneen valmistaja konfiguroi asetukset kentässä **Etähuolto**.
- ▶ Paina näyttöpainiketta **Lisää** ja valitse valikosta tiedosto.
- ▶ Paina näyttöpainiketta **Avaa**.
- Sertifikaatti avataan.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **OK**.
- ▶ Tarvittaessa ohjaus on käynnistettävä uudelleen asetusten saattamiseksi voimaan.



Huoltoistunnon käynnistys

Käynnistä huoltoistunto seuraavalla tavalla:

- ▶ Avaa näyttöruudun alareunassa oleva tehtäväpalkki.
- ▶ Paina vihreää HEIDENHAIN-painiketta JH-valikon avaamiseksi.
- ▶ Valitse valikkokohde **Diagnostic**.
- ▶ Valitse valikkokohde **RemoteService**.
- ▶ Syötä sisään koneen valmistajan antama **Session key**.

Printer

Toiminnolla **Printer** voit määritellä tulostimen HeROS-valikossa ja hallita sitä.

Tulostimen asetusten avaus

Avaa Printer-asetukset seuraavalla tavalla:

- ▶ Avaa näyttöruudun alareunassa oleva tehtäväpalkki
Lisätietoja: "Ikkunanhallinta", Sivu 92
- ▶ Paina vihreää HEIDENHAIN-painiketta JH-valikon avaamiseksi.
- ▶ Valitse valikkokohde **Settings**.
- ▶ Valitse valikkokohde **Printer**.
- Ohjaus avaa ponnahdusikkunan **HeRos Printer Manager**.

Syöttökenttään määritellään tulostimen nimi.

Ohjelmanäppäin	Merkitys
LUONTI	Syöttökentässä mainitun tulostimen luonti
MUUTOS	Valitun tulostimen ominaisuuksien mukautus
KOPIOINTI	Syöttökentässä mainitun tulostimen luonti valitun tulostimen määreiden avulla. Jos samalla tulostimella tulee tulostaa sekä pysty- että vaakasuoraan, tämä voi olla hyödyllinen.
POISTO	Valitun tulostimen poisto
YLÖS	Tulostimen valinta
ALAS	
TILA	Valitun tulostimen tilatietojen tulostus
TESTISIVUN TULOSTUS	Tulostaa testisivun valitulla tulostimella

Jokaisessa tulostimessa voidaan asettaa seuraavat ominaisuudet:

Asetusmahdollisuus	Merkitys
Tulostimen nimi	Tässä kentässä voidaan mukauttaa tulostimen nimi.
Liityntä	Liityntäkuvaus ■ USB - tässä voidaan määritellä USB-liitäntä. Nimi näytetään automaattisesti. ■ Verkko - tässä voidaan syöttää sisään kohdetulostimen verkkonimi tai IP-osoite. Sen lisäksi tässä määritellään verkkotulostimen portti (oletus: 9100) ■ Tulostinta ei ole yhdistetty
Timeout	Määrittää tulostimen aikaviiveen, jonka jälkeen tulostimessa olevaa tulostettavaa tiedostoa ei enää muuteta. Kun tulostettava tiedosto täyttyy FN-toiminnoilla esim. kosketuksen yhteydessä, tämä voin olla hyödyllinen.
Standarditulostin	Valitaan standarditulostin, kun tulostimia on useampia. Määritellään automaattisesti ensimmäisen tulostimen asetuksen yhteydessä.

Asetusmahdollisuus	Merkitys
Tekstitulosteen asetukset	Nämä asetukset koskevat tekstidokumenttien tulostamista: ■ Paperikoko ■ Kopioiden lukumäärä ■ Tehtävänimi ■ Kirjasinkoko ■ Otsikkorivi ■ Tulostusvalinnat (mustavalkoinen, värillinen, duplex)
Suuntaus	Pystysuora, vaakasuora kaikille tulostettaville tiedostoille
Erityisasetukset	Vain valtuutetun ammattihenkilön käyttöön.

Tulostamisen mahdollisuudet:

- Tulostettavien tiedostojen kopiointi tulostimessa (PRINTER):
Tulostettava tiedosto siirretään edelleen automaattisesti standarditulostimeen ja poistetaan hakemistosta tulostustehtävän suorittamisen jälkeen.
- Toiminnolla FN 16: F- PRINT
Lisätietoja: "Viestien tulostaminen", Sivu 367

Kaikkien tulostettavien tiedostojen listaus.

- Tekstitiedostot
- Grafiikkatiedostot
- PDF-tiedostot



Liitettävän tulostimen on oltava jälkikäsitteilykelpoinen.

Turvaohjelmisto SELinux

SELinux on Linux-pohjaisen käyttöjärjestelmän laajennus. SELinux on MAC-ohjaukseen (Mandatory Access Control) perustuva lisäturvaohjelma, joka suojaa järjestelmää ei-toivottujen prosessien tai toimintojen toteutusta vastaan sekä viruksia ja muita haittaohjelmia vastaan.

MAC tarkoittaa sitä, että kaikki toimenpiteet on valtuutettava erikseen, muuten ohjaus ei suorita niitä. Ohjelma toimii Linuxin normaalien käyttörajoitusten täydentävänä suojauksena. Se sallitaan vain, jos SELinuxin standarditoiminnot ja käyttövalvonta mahdollistaa tiettyjen prosessien ja toimenpiteiden toteuttamisen.



Ohjauksen SELinux-asennus on valmisteltu niin, että vain sellaiset ohjelmat voidaan suorittaa, jotka on asennettu HEIDENHAINin NC-ohjelmiston kanssa. Muita ohjelmia ei voida suorittaa standardiasennuksen kanssa.

SELinuxin käyttöoikeutta HEROS 5 -ympäristössä säädellään seuraavasti:

- Ohjaus suorittaa vain sellaiset sovellukset, jotka on asennettu HEIDENHAINin NC-ohjelmiston kanssa.
- Ohjelmiston turvallisuuteen liittyviä tiedostoja (SELinuxin järjestelmätiedostot, HEROS 5 -käynnistystiedostot, jne.) saa muuttaa vain sitä varten nimenomaisesti valittujen ohjelmien avulla.
- Muissa ohjelmissa laadittuja tiedostoja ei pääsääntöisesti saa suorittaa.
- USB-tietovälineet voidaan peruuttaa.
- Uusien tiedostojen suorittaminen on sallittu vain kahden toimenpiteen avulla:
 - Ohjelmistopäivityksen käynnistys HEIDENHAINin ohjelmistopäivitys voi vaihtaa ja muuttaa järjestelmätiedostoja.
 - SELinux-konfiguraation käynnistys Yleensä koneen valmistaja suojaa SELinuxin konfiguraation salasanalla, katso koneen käsikirja.



HEIDENHAIN suosittelee pääsääntöisesti SELinuxin aktivointia, koska se antaa lisäsuojan ulkopuolista pääsyä vastaan.

VNC

Toiminnolla **VNC** konfiguroidaan erilaisten VNC-laitteiden käyttäytyminen. Siihe kuuluvat esim. ohjelmanäppäinten, hiiren ja ASCII-näppäimistön käyttö.

Ohjaus tarjoaa seuraavat mahdollisuudet:

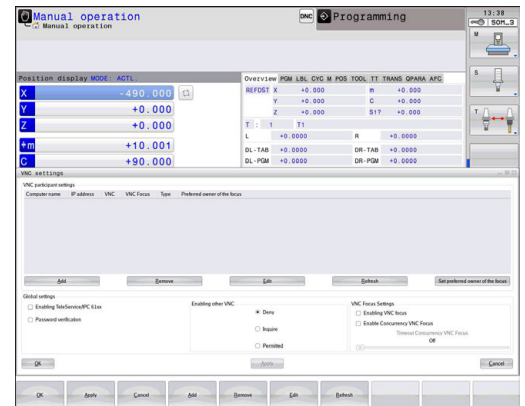
- Asiakkaiden sallima luettelo (IP-osoite tai nimi)
- Yhteyden salasana
- Palvelimen lisämääritykset
- Lisäasetukset kohdennusmäärittelyä varten



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Kohdennusmäärittelyn toimenpiteet useammilla laitteilla ja käyttöyksiköillä riippuvat koneen rakenteesta ja käyttötilanteesta.

Tämä toiminto on mukautettava koneen valmistajan toimesta.



VNC-asetusten avaus

Avaa VNC-asetukset seuraavalla tavalla:

- Avaa näyttöruudun alareunassa oleva tehtäväpalkki
Lisätietoja: "Ikkunanhallinta", Sivu 92
- Paina vihreää HEIDENHAIN-painiketta JH-valikon avaamiseksi.
- Valitse valikkokohde **Settings**.
- Valitse valikkokohde **VNC**.
- Ohjaus avaa ponnahdusikkunan **HeRos Portscan**.

Ohjaus tarjoaa seuraavat mahdollisuudet:

- Lisää: VNC-Viewer-sovelluksen tai laitteen lisäys
- Poista: valitun laitteen poisto. Mahdollinen vain manuaalisesti sisäänsyötetyillä laitteilla.
- Muokaa: valitun laitteen konfiguraation muokkaus
- Päivitä: näytön päivitys. Tarvitaan yhteydenottoja varten dialogin ollessa auki.

VNC-asetukset

Dialogi	Lisävaruste	Merkitys
VNC-laiteasetukset	Tietokoneen nimi:	IP-osoite tai tietokoneen nimi
	VNC:	Laitteen yhteys VNC-Viewer-sovellukseen
	VNC fokus	Laite on mukana kohdennusmäärittelyssä
	Tyyppi	■ Manuaalinen Manuaalisesti syötetty laite ■ Estetty Tämän laitteen yhteys ei ole sallittu ■ TeleService/IPC 61xx Laite TeleService-yhteyden kautta ■ DHCP Muu tietokone, jonka IP-osoite liittyy tähän tietokoneeseen

Dialogi	Lisävaruste	Merkitys
Palomuurivaroitus		Varoitukset ja ohjeet, kun näiden ohjauksen palomuurin asetusten kautta ei ole saatu VNC-protokollan vapautusta kaikille VNC-laitteille. Lisätietoja: "Palomuuuri", Sivu 683.
Globaalit asetukset	Mahdollinen TeleService/IPC 61xx	Yhteys TeleServicen/IPC 61xx:n kautta on aina sallittu
	Salasanan varmennus	Laite on varmistettava saadun salasanan avulla. Jos tämä valinta on aktiivinen, täytyy salasana syöttää yhteyden perustamisen yhteydessä.
Mahdollinen muu VNC	Hylkäys	Kaikki muut VNC-laitteet suljetaan pääsääntöisesti pois.
	Kysely	Yhteydenoton yhteydessä avataan vastaava dialogi.
	Salli	Kaikki muut VNC-laitteet ovat pääsääntöisesti sallittuja.
VNC-kohdennusasetukset	Mahdollinen VNC-fokus	Mahdollistaa kohdennuksen määrittelyn tälle järjestelmälle. Muuten mitään keskitettyä kohdennuksen määrittelyä ei ole. Oletusasetuksen mukaan kohdennus tulee aktiiviseksi, kun kohdennuksen haltija napsauttaa kohdennussymbolia. Jokainen muu laite voi siis noutaa kohdennuksen vasta sen vapautumisen jälkeen, mikä tapahtuu napsauttamalla kohdennussymbolia asianomaisella laitteella.
	Mahdollinen ei-sulkeva VNC-kohdennus	Oletusasetuksen mukaan kohdennus tulee aktiiviseksi, kun kohdennuksen haltija napsauttaa kohdennussymbolia. Jokainen muu laite voi siis noutaa kohdennuksen vasta sen vapautumisen jälkeen, mikä tapahtuu napsauttamalla kohdennussymbolia asianomaisella laitteella. Jos kohdennuksen hakua ei ole estetty, osallislaitte voi noutaa kohdennuksen milloin vain ilman sen hetkisen kohdennuksen haltijan antamaa vapautusta.
	Kilpailevan VNC-kohdennuksen aikaraja	Aikaraja, jonka mukaan sen hetkinen kohdennuksen haltija voi kieltää kohdennuksen hakemisen tai estää kohdennuksen luovuttamisen. Jos yksi osallislaitte pyytää kohdennusta, kaikissa osallislaitteissa avautuu dialogi, jonka avulla kohdennuksen vaihto voidaan torjua.
Kohdennussymboli		VNC-kohdennuksen hetkellinen tila kyseisessä osallislaitteessa: kohdennus on toisessa osallislaitteessa. Hiiri ja näppäimistö ovat estettyjä.
		VNC-kohdennuksen hetkellinen tila kyseisessä osallislaitteessa: kohdennus on nykyisessä osallislaitteessa. Sisäänsyötöt ovat mahdollisia.
		VNC-kohdennuksen hetkellinen tila kyseisessä osallislaitteessa: kohdennuksen haltijalla on kysely kohdennuksen luovuttamisesta toiselle osallislaitteelle. Hiiri ja näppäimistö ovat estettyjä, kunnes kohdennus on yksiselitteisesti luovutettu.

Asetuksella **Mahdollinen ei-sulkeva VNC-kohdennus** näytölle tulee ponnahdusikkuna. Tämän dialogin avulla voidaan pidättää kohdennuksen luovutus pyytävältä osallislaitteelta. Jos näin ei tapahdu, kohdennus vaihtuu asetetun aikarajan jälkeen pyytävälle osallislaitteelle.

Varmuuskopiointi/palautus

Toiminnoilla **NC/PLC Backup** ja **NC/PLC Restore** voidaan tallentaa ja ottaa uudelleen esiin yksittäisiä kansioita tai koko **TNC**-levyaseman, Ne voivat tallentaa varmuuskopioituja tiedostoja verkkoasemaan sekä USB-tietovälineisiin.

Varmuuskopiointiohjelma luo tiedoston ***. tncbck**, joka voidaan käsitellä myös PC-Tool TNCbackup -sovelluksessa (kuuluu osana TNCremoon). Restore-ohjelma voi palauttaa nämä tiedostot kuten myös TNCbackup-ohjelmat. **NC/PLC Restore** käynnistyy automaattisesti, kun *. tncbck-tiedosto valitaan ohjauksen tiedostonhallinnassa.

Tallennus ja palautus jakautuu useampiin vaiheisiin.

Ohjelmanäppäimillä **ETEEPÄIN** ja **TAAKSEPÄIN** voidaan navigoida useampien vaiheiden välillä. Vaiheeseen liittyvät toimenpiteet esitetään selektiivisesti ohjelmanäppäiminä.

NC/PLC Backupin tai NC/PLC Restoren avaaminen

Avaa toiminto seuraavalla tavalla:

- ▶ Avaa näyttöruudun alareunassa oleva tehtäväpalkki
Lisätietoja: "Ikkunanhallinta", Sivu 92
- ▶ Paina vihreää HEIDENHAIN-painiketta JH-valikon avaamiseksi.
- ▶ Valitse valikkokohde **Tools**.
- ▶ Valitse valikkokohde **NC/PLC Backup** tai **NC/PLC Restore**.
- > Ohjaus avaa ponnahdusikkunan.

Tietojen tallennus

Tallenna (varmuuskopioi) ohjauksessa olevat tiedot seuraavalla tavalla:

- ▶ Valitse **NC/PLC Backup**.
- ▶ Valitse tyyppi.
 - Tallenna **TNC:n** ositus.
 - Hakemistopuun tallennus: tallennettavan hakemiston valinta tiedostonhallinnassa
 - Tallenna koneen konfiguraatio (vain koneen valmistajaa varten).
 - Täydellinen varmuuskopio (vain koneen valmistajaa varten).
 - Kommentti: vapaasti valittava kommentti varmuuskopioon
- ▶ Valitse seuraava vaihe ohjelmanäppäimellä **ETEEPÄIN**.
- ▶ Tarvittaessa pysäytä ohjaus ohjelmanäppäimellä **PYSÄYTÄ NC-OHJELMISTO**.
- ▶ Hylkäässääntöjen määrittely
 - Käytä esiasetettuja hylkäässääntöjä.
 - Kirjoita taulukkoon omat säännöt.
- ▶ Valitse seuraava vaihe ohjelmanäppäimellä **ETEEPÄIN**.
- > Ohjaus luo tiedostoluettelon, joka tallennetaan.
- ▶ Testaa luettelo. Tarvittaessa poista tiedostoja.
- ▶ Valitse seuraava vaihe ohjelmanäppäimellä **ETEEPÄIN**.
- ▶ Syötä sisään varmuuskopiotiedoston nimi.
- ▶ Valitse tallennuspolku.
- ▶ Valitse seuraava vaihe ohjelmanäppäimellä **ETEEPÄIN**.
- > Ohjaus luo varmuuskopiotiedoston.
- ▶ Vahvista ohjelmanäppäimellä **OK**.
- > Ohjaus päättää tallennuksen ja käynnistää NC-ohjelmiston uudelleen.

Tietojen palautus

OHJE**Varoitus, tietoja voi hävitä!**

Tietojen palautuksen yhteydessä (Restore-toiminto) kaikki olemassa olevat tiedot korvataan ilman kysymyksiä. Ohjaus ei suorita olemassa olevien tietojen automaattista varmistusta ennen suorittaa tietojen palauttamista. Virtakatkokset tai muut ongelmat voivat häiritä tietojen palauttamista. Tällöin tietoja voi tuhoutua tai hävitä peruuttamattomasti.

- ▶ Varmista olemassa olevat tiedot varmuuskopioinnin avulla ennen tietojen palauttamista.

Palauta (Restore) tiedostot seuraavalla tavalla:

- ▶ Valitse **NC/PLC Restore**.
- ▶ Valitse arkisto, jonne palautus tehdään.
- ▶ Valitse seuraava vaihe ohjelmanäppäimellä **ETEEPÄIN**.
- > Ohjaus luo tiedostoluettelon, joka palautetaan.
- ▶ Tarkasta luettelo. Tarvittaessa poista tiedostoja.
- ▶ Valitse seuraava vaihe ohjelmanäppäimellä **ETEEPÄIN**.
- ▶ Tarvittaessa pysäytä ohjaus ohjelmanäppäimellä **PYSÄYTÄ NC-OHJELMISTO**.
- ▶ Pakkaa arkisto
- > Ohjaus palauttaa tiedostot.
- ▶ Vahvista ohjelmanäppäimellä **OK**.
- > Ohjaus käynnistää NC-ohjelmiston uudelleen.

2.6 Remote Desktop Manager (optio #133)

Johdanto

Remote Desktop Manager mahdollistaa ulkoisen tietokoneyksikön tietojen näytön ohjauksen näyttöruudulla Ethernetin kautta ja siinä olevien toimintojen käyttämisen ohjauksen avulla. Lisäksi ohjelmia voidaan käynnistää kohdennetusti HEROSin alaisuudessa tai näyttää ulkoisen palvelimen Web-sivuja.

HEIDENHAIN tarjoaa Windows-tietokoneeksi mallia IPC 6641. HEIDENHAIN Windows-tietokoneen IPC6641 avulla voit käynnistää ja käyttää suoraan Windows-pohjaisia sovelluksia.

Käytettävissä ovat seuraavat yhteysmahdollisuudet:

- **Windows Terminal Server (RemoteFX):** Esittää etäkäytettävän Windows-tietokoneen työpöydän ohjauksen näytöllä.
- **VNC:** Yhteys ulkoiseen tietokoneeseen. Esittää etäkäytettävän Windows- tai Unix-tietokoneen työpöydän ohjauksen näytöllä.
- **Switch-off/restart of a computer:** Windows-tietokoneen automaattisen sammuttamisen konfigurointi.
- **World Wide Web:** Tarkoitettu vain valtuutetun ammattihenkilön käyttöön.
- **SSH:** Tarkoitettu vain valtuutetun ammattihenkilön käyttöön.
- **XDMCP:** Vain valtuutetun ammattihenkilön käyttöön.
- **User-defined connection:** Tarkoitettu vain valtuutetun ammattihenkilön käyttöön.



HEIDENHAIN takaa HEROS 5:n ja IPC 6641:n välisen yhteyden toimivuuden.
Tästä poikkeaville yhdistelmille ja yhteisille ei anneta takuina.



Kun TNC 320 toimii kosketuskäytöllä, voit korvata näppäinpainalluksen käsieleiden avulla.

Lisätietoja: "Kosketusnäytön käyttö", Sivu

Yhteyden konfigurointi – Windows Terminal Service (RemoteFX)

Ulkoisen tietokoneen konfigurointi



Yhteys Windows Terminal Service -palveluun ei vaadi mitään muita lisäohjelmistoja ulkoisessa tietokoneessasi.

Konfiguroi ulkoinen tietokone seuraavalla tavalla, esim. käyttöjärjestelmässä Windows 7:

- ▶ Paina Windowsin käynnistyspainiketta ja valitse tehtäväpalkin avulla valikkokohta **Ohjauspaneeli**.
- ▶ Valitse valikkokohta **Järjestelmä ja turvallisuus**.
- ▶ Valitse valikkokohta **Järjestelmä**.
- ▶ Valitse valikkokohta **Etäasetukset**.
- ▶ Aktivoi alueella **Etätuki** toiminto **Salli etätukiyhteys tämän tietokoneen kanssa**.
- ▶ Aktivoi alueella **Etätyöpöytä** toiminto **Salli yhteys niihin tietokoneisiin, joissa haluttu etätyöpöydän versio suoritetaan**.
- ▶ Vahvista asetukset painamalla **OK**.

Ohjauksen konfigurointi

Konfiguroi ohjaus seuraavalla tavalla:

- ▶ Avaa HeROS-valikko näppäimellä **DIADUR**.
- ▶ Valitse valikkokohta **Remote Desktop Manager**.
- ▶ Ohjaus avaa **Remote Desktop Manager** -sovelluksen.
- ▶ Paina **Uusi yhteys**.
- ▶ Paina **Windows Terminal Service (RemoteFX)**.
- ▶ Ohjaus avaa ponnahdusikkunan **Palvelinkäyttöjärjestelmän valinta**.
- ▶ Valitse haluamasi käyttöjärjestelmä
 - Win XP
 - Win 7
 - Win 8.X
 - Win 10
 - Muu Windows
- ▶ Paina **OK**.
- ▶ Ohjaus avaa ponnahdusikkunan **Muokkaa yhteyttä**.
- ▶ Muokkaa yhteyttä

Asetus	Merkitys	Sisään- syöttö
Yhteysnimi	Yhteyden nimi ikkunassa Remote Desktop Manager	Pakollinen
Uusi käynnistys yhteyden päättymisen jälkeen	Toimenpiteet yhteyden katketessa: ■ Käynnistä aina uudelleen ■ Älä ikinä käynnistä uudelleen ■ Aina virheen jälkeen ■ Kysely virheen jälkeen	Pakollinen
Automaattinen käynnistys sisäänkirjauksessa	Yhteyden perustaminen automaattisesti ohjauksen käynnistymisen yhteydessä	Pakollinen
Lisää suosikkeihin	Yhteyden kuvake tehtäväpalkissa: ► Napsauta kerran hiiren vasemmalla painikkeella. > Ohjaus vaihtaa yhteyttä vastaavaan työpöytään. ► Napsauta kerran hiiren oikealla painikkeella. > Ohjaus avaa yhteysvalikon.	Pakollinen
Siirrä seuraavaan työtasoon (Workspace)	Työpöydän numero yhteyttä varten, jossa työpöydät 0 ja 1 on varattu NC-ohjelmistoa varten. Oletusarvoisena asetuksena on kolmas työpöytä.	Pakollinen
USB-massamuistin vapautus	Sallii pääsyn liitettyyn USB-massamuistiin	Pakollinen
Tietokone	Ulkoisen tietokoneen isäntänimi tai IP-osoite ICP 6641 -tietokoneen suositeltu määrittely on IP-osoite 192.168.254.3	Pakollinen
Käyttäjänimi	Käyttäjän nimi	Pakollinen
Salasana	Käyttäjän salasana	Pakollinen
Windows-toimialue	Ulkoisen tietokoneen toimialueen nimi	Valinnainen
Täysnäyttötila tai käyttäjän määrittelemä ikkunakoko	Suuri yhteysikkuna	Pakollinen
Sisäänsyötöt alueelle Laajenetut toiminnot	Tarkoitettu vain valtuutetun ammattihenkilön käyttöön.	Valinnainen

HEIDENHAIN suosittelee ICP 6641 -tietokoneen yhdistämistä varten RemoteFX-yhteyttä.

RemoteFX-yhteyden kautta näyttöruudulle ei avata ulkoista tietokonetta, kuten VNC, vaan sitä varten oma työpöytä. Tällöin yhteyden muodostamisen hetkellä aktiivinen ulkoisen tietokoneen työpöytä lukitaan ja käyttäjä kirjataan ulos. Tällä suljetaan pois se, että tietokonetta käytettäisiin kahdelta taholta samaan aikaan.

Yhteyden konfigurointi – VNC

Ulkoisen tietokoneen konfigurointi



VNC-yhteys vaatii VNC-lisäpalvelimen ulkoista tietokonettasi varten.

Asenna ja konfiguroi VNC-palvelin, esim. TightVNC-palvelin, ennen ohjauksen konfigurointia.

Ohjauksen konfigurointi

Konfiguroi ohjaus seuraavalla tavalla:

- ▶ Avaa HeROS-valikko näppäimellä **DIADUR**.
- ▶ Valitse valikkokohde **Remote Desktop Manager**.
- > Ohjaus avaa **Remote Desktop Manager** -sovelluksen.
- ▶ Paina **Uusi yhteys**.
- ▶ Paina **VNC**.
- > Ohjaus avaa ponnahdusikkunan **Muokkaa yhteyttä**.
- ▶ Muokkaa yhteyttä

Asetus	Merkitys	Sisään- syöttö
Yhteysnimi:	Yhteyden nimi ikkunassa Remote Desktop Manager	Pakollinen
Uusi käynnistys yhteyden päättymisen jälkeen:	Toimenpiteet yhteyden katketessa: ■ Käynnistä aina uudelleen ■ Älä ikinä käynnistä uudelleen ■ Aina virheen jälkeen ■ Kysely virheen jälkeen	Pakollinen
Automaattinen käynnistys sisäänkirjauksessa	Yhteyden perustaminen automaattisesti ohjauksen käynnistymisen yhteydessä	Pakollinen
Lisää suosikkeihin	Yhteyden kuvake tehtäväpalkissa: ▶ Napsauta kerran hiiren vasemmalla painikkeella. > Ohjaus vaihtaa yhteyttä vastaavaan työpöytään. ▶ Napsauta kerran hiiren oikealla painikkeella. > Ohjaus avaa yhteysvalikon.	Pakollinen
Siirrä seuraavaan työtasoon (Workspace)	Työpöydän numero yhteyttä varten, jossa työpöydät 0 ja 1 on varattu NC-ohjelmistoa varten. Oletusarvoisena asetuksena on kolmas työpöytä.	Pakollinen
USB-massamuisti vapautettu	Sallii pääsyn liitettyyn USB-massamuistiin	Pakollinen
Laskin	Ulkoisen tietokoneen isäntänimi tai IP-osoite. ICP 6641 -tietokoneen suositeltu määrittäminen on IP-osoite 192.168.254.3	Pakollinen
Salasana	Aktivoi vain yhteydessä asiakaspalvelun kanssa	Pakollinen

Asetus	Merkitys	Sisään- syöttö
Täysnäyttötila tai Käyttäjä-määritteinen ikkunakoko:	Suuri yhteysikkuna	Pakollinen
Salli lisäyhteydet (share)	Pääsy VNC-palvelimelle sallittu myös muiden VNC-yhteyksien kautta	Pakollinen
Vain huomioi (view only)	Ulkoista tietokonetta ei voi käyttää näyttötilassa.	Pakollinen
Sisäänsyötöt alueelle Advanced options	Tarkoitettu vain valtuutetun ammattihenkilön käyttöön.	Valinnainen

VNC:n avulla näytölle avataan suoraan ulkoisen tietokoneen näyttö. Ulkoisen tietokoneen aktiivista työpöytää ei lukita automaattisesti.

Sen lisäksi VNC-yhteyden avulla on mahdollista sammuttaa ulkoinen tietokone Windows-valikon kautta. Koska tietokonetta ei voi käynnistää tämän yhteyden kautta, se on tosiasiaassa kytkettävä pois päältä ja uudelleen päälle.

Ulkoisen tietokoneen sammuttaminen ja käynnistäminen

OHJE

Varoitus, tietoja voi hävitä!

Jos ulkoista tietokonetta ei sammuteta asianmukaisesti, tiedot voivat vahingoittua peruuttamattomasti ja hävitä.

- Windows-tietokoneen automaattisen sammuttamisen konfigurointi

Konfiguroi ohjaus seuraavalla tavalla:

- Avaa HeROS-valikko näppäimellä **DIADUR**.
- Valitse valikkokohde **Remote Desktop Manager**.
- Ohjaus avaa **Remote Desktop Manager** -sovelluksen.
- Paina **Uusi yhteys**.
- Paina **Tietokoneen poiskytkentä/uud.käynnistys**.
- Ohjaus avaa ponnahdusikkunan **Muokkaa yhteyttä**.
- Muokkaa yhteyttä

Asetus	Merkitys	Sisään- syöttö
Yhteysnimi:	Yhteyden nimi ikkunassa Remote Desktop Manager	Pakollinen
Uusi käynnistys yhteyden päättymisen jälkeen:	Ei tarvita tässä yhteydessä	-
Automaattinen käynnistys sisäänkirjauksessa	Ei tarvita tässä yhteydessä	-
Lisää suosikkeihin	Yhteyden kuvake tehtäväpalkissa: ► Napsauta kerran hiiren vasemmalla painikkeella. ► Ohjaus vaihtaa yhteyttä vastaavaan työpöytään. ► Napsauta kerran hiiren oikealla painikkeella. ► Ohjaus avaa yhteysvalikon.	Pakollinen
Siirrä seuraavaan työtasoon (Workspace)	Ei aktiivinen tässä yhteydessä	-
USB-massamuisti vapautettu	Ei merkityksellinen tässä yhteydessä	-
Laskin	Ulkoisen tietokoneen isäntänimi tai IP-osoite. ICP 6641 -tietokoneen suositeltu määrittäminen on IP-osoite 192.168.254.3	Pakollinen
Käyttäjänimi	Käyttäjänimi, jolla yhteyteen tulee kirjautua	Pakollinen
Salasana	Aktivoi vain yhteydessä asiakaspalvelun kanssa	Pakollinen
Windows-toimialue:	Kohdetietokoneen toimialueen nimi, jos tarpeen	Valinnainen
Maks. odotusaika (sek.):	Ohjauksen sammuttamisen yhteydessä tämä käskii Windows-tietokoneen sammuttamisen. Ennen kuin ohjaus näyttää viestiä Nyt voit sammuttaa ohjauksen , ohjaus odottaa <Timeout> sekuntia. Jos tietokone kytketään pois päältä ennen <Timeout> sekunnin umpeutumista, ei kauempaa enää odoteta.	Pakollinen
Pakota	Jos pakotusta ei ole asetettu, Windows odottaa jopa 20 sekuntia. Näin sammuttamista viivytetään tai Windows-tietokone kytetään pois päältä, ennen kuin Windows on sammunut.	Pakollinen

Asetus	Merkitys	Sisään- syöttö
Uudelleenaloitus	Suorita Windows-tietokoneen uudelleenkäynnistys.	Pakollinen
Toteuta uudelleenaloitus- sessä	Windows-tietokoneen käynnistys, kun ohjaus suorittaa uudelleenkäynnistysen. Tämä vaikuttaa vain ohjauksen uudelleenkäynnistyksessä tehtäväpalkin alla oikealla olevan sammutuskuvakkeen tai uudelleenkäynnistyksessä järjestelmäasetusten (esim. verkkoasetusten) muutosten seurauksena.	Pakollinen
Toteuta poiskytkennässä	Windows-tietokoneen kytkeminen pois päältä, kun ohjaus suorittaa sammutuksen (ei uudelleenkäynnistystä). Tämä on normaali-tapaus. Myöskään END -näppäin ei silloin enää laukaise uudelleenkäynnistystä.	Pakollinen
Sisäänsyötöt alueelle Advanced options	Tarkoitettu vain valtuutetun ammattihenkilön käyttöön.	Valinnainen

Grafiikan käynnistys ja täydentäminen

Sen jälkeen kun yhteys on konfiguroitu, sitä näytetään symbolina Remote Desktop Managerin ikkunassa. Kun yhteyden symbolia napsautetaan hiiren oikealla painikkeella, avautuu valikko, jossa voidaan käynnistää ja lopettaa näyttö.

Näppäimistöllä olevan oikeanpuoleisen DIADUR-painikkeen avulla vaihdetaan kolmannelle työpöydälle ja takaisin ohjauksen käyttöliittymään. Vastaavaan työpöytään voidaan vaihtaa myös tehtäväpalkin kautta.

Kun ulkoisen yhteyden tai ulkoisen tietokoneen työpöytä on aktiivinen, kaikki hiiren avulla ja näppäimistön kautta tehdyt sisäänsyötöt siirretään sinne.

Jos HEROS 5 -käyttöjärjestelmä sammutetaan, kaikki yhteydet päättyvät automaattisesti. Huomaa kuitenkin, että tässä päätetään vain se yhteys, jota ulkoinen tietokone tai ulkoinen järjestelmä ei lopeta automaattisesti.

Lisätietoja: "Ulkoisen tietokoneen sammuttaminen ja käynnistäminen", Sivu 111

2.7 Tarvikkeet: 3D-kosketusjärjestelmä ja elektroniset käsipyörät HEIDENHAINilta

3D-kosketusjärjestelmät

HEIDENHAINin 3D-kosketusjärjestelmien sovellukset:

- Suunnata työkappaleet automaattisesti
- Peruspisteiden asetus nopeasti ja tarkasti
- Työkappaleen mittausten suorittaminen ohjelmanajan aikana
- Mitata ja tarkastaa työkaluja



Kaikki työkiertotoiminnot (kosketustyökierrot ja koneistustyökierrot) on kuvattu työkiertojen ohjelmoinnin käyttäjän käsikirjassa. Jos tarvitset tätä käyttäjän käsikirjaa, ota yhteys HEIDENHAIN-edustajaan. Tunnus: 1096959-xx

Kytkevät kosketusjärjestelmät TS 260, TS 444, TS 460, TS 642 ja TS 740

Kosketusjärjestelmät TS 248 ja TS 260 ovat erityisen edullisia ja siirtävät kytkentäsignaaleja kaapelin avulla.

Työkalunvaihtajalla varustetuille koneille on langattomat kosketusjärjestelmät TS 740, TS 642 sekä pienemmät järjestelmät TS 460 ja TS 444. Kaikki mainitut kosketusjärjestelmät käyttävät signaalin siirtoa infrapunasäteen avulla. TS 460 mahdollistaa myös radiosignaali siirron ja valinnainen törmäyssuojan. Sisäänrakennetun ilmaturbiinigeneraattorin ansiosta TS 444 ei tarvitse yksittäisenä kosketusjärjestelmänä toimiessaan lainkaan paristoja tai akkuja.

HEIDENHAINin kytkeytyvissä kosketusjärjestelmissä kosketusvarren taittuminen rekisteröidään joko kulumattoman optisen kytkimen tai vieläkin tarkempien paineantureiden (TS 740) avulla. Taittumisen aikaansaama kytkentäsignaali voidaan tallentaa muistiin järjestelmän paikoitusaseman hetkellisarvoksi.

Työkalukosketusjärjestelmät TT 160 ja TT 460

Kosketusjärjestelmät TT 160 ja TT 460 mahdollistavat työkalun mittojen tehokkaan ja tarkan mittaamisen ja tarkastamisen.

Ohjauksessa on käytettävissä työkiertoja, joiden avulla voidaan määrittää työkalun säde ja pituus niin paikallaan olevalla kuin pyörivällä karalla. Erittäin tukeva rakenne ja hyvä suojaus takaavat, että työkalukosketusjärjestelmä ei ole herkkä jäähdytysnesteille ja lastuille.

Kytchentäsignaali muodostaa kulumattoman optisen kytkimen. Signaalin siirto tapahtuu TT 160 -järjestelmässä lankayhteyden kautta. TS 460 mahdollistaa myös infrapuna- ja radiosignaali siirron.



Elektroniset käsipyörät HR

Elektroniset käsipyörät yksinkertaistavat olennaisesti akseleiden tarkkoja manuaalisia paikoitustoimenpiteitä. Liikepituus yhtä käsipyörän kierrosta kohti on valittavissa suurelta alueelta. Kiinteiden käsipyörien HR 130 ja HR 150 lisäksi HEIDENHAIN tarjoaa siirrettäviä käsipyöriä HR 510, HR 520 ja HR 550FS.

Lisätietoja: "Akseleiden ajo elektronisilla käsipyörillä", Sivu 551



3

**Perusteet,
tiedostonhallinta**

3.1 Perusteet

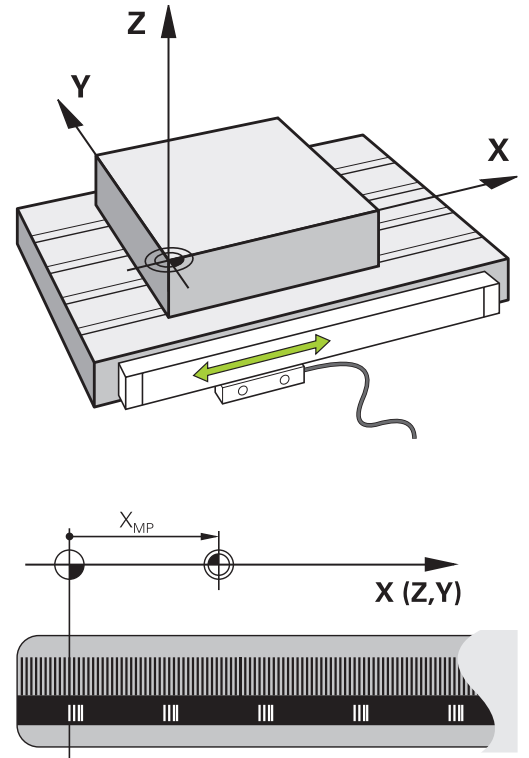
Mittauslaitteet ja referenssimerkit

Koneen kullakin akselilla on liikkeen mittauslaitteita, jotka määrittävät koneen pöydän tai työkalun aseman. Lineaariakseleilla on yleensä pituusmittauslaitteet, kun taas pyöröpöydillä ja kääntöakseleilla on kulmamittauslaitteet.

Kun koneen akseli liikkuu, mittauslaite muodostaa sen mukaisen sähköisen signaalin, josta ohjaus laskee koneen akselille tarkan hetkellisaseman.

Virtakatkoksen sattuessa järjestelmä menettää koneen luistin todellisen aseman ja lasketun hetkellisaseman välisen yhteyden. Tämän yhteyden perustamiseksi uudelleen inkrementaalisissa pituusmittauslaitteissa on referenssimerkkejä. Kun luisti ajetaan referenssimerkin yli, ohjaus saa sitä koskevan signaalin ja tunnistaa sen perusteella koneen kiinteän peruspisteen. Näin ohjaus voi perustaa uudelleen hetkellisen paikoitusaseman ja koneen luistin todellisaseman välisen yhteyden. Välimatkakoodatuin referenssimerkein varustetuissa pituusmittausjärjestelmissä koneen akseleita tarvitsee ajaa vain enintään 20 mm ja kulmamittausjärjestelmissä enintään 20°.

Absoluuttisissa mittauslaitteissa absoluuttinen paikoitusarvo siirretään ohjaukseen heti laitteen päällekytkennän jälkeen. Näin hetkellisaseman ja koneen luistin todellisaseman välinen yhteys tulee perustettua uudelleen ilman koneen akseleiden liikkeitä heti päällekytkennän jälkeen.



Perusjärjestelmät

Jotta ohjaus voisi ajaa akselia määritellyn matkan, sitä varten täytyy olla **perusjärjestelmä**.

Lineaariakselien yksinkertainen perusjärjestelmä toimii työstökoneessa pituusmittausjärjestelmänä, joka on asennettu akselin suuntaisesti. Pituusmittausjärjestelmä käsittää **numeroasteikon**, yksisuuntaisen koordinaattijärjestelmän.

Jotta kone voitaisiin paikoittaa **tasossa** tiettyyn pisteeseen, ohjaus tarvitsee kaksi akselia ja sen lisäksi perusjärjestelmän kahdella ulottuvuudella.

Jotta kone voitaisiin paikoittaa **tilassa** tiettyyn pisteeseen, ohjaus tarvitsee kolme akselia ja sen lisäksi perusjärjestelmän kolmella ulottuvuudella. Kun nämä kolme akselia ovat keskenään kohtisuorassa, muodostuu nk. **kolmiulotteinen karteellinen koordinaatisto**.



Oikean käden kolmisormisäännön mukaisesti sormien päät osoittavat positiiviseen suuntaan kolmella pääakselilla.

Jotta piste voitaisiin määrittää tilassa yksiselitteisesti, tarvitaan näiden kolmen ulottuvuuden lisäksi yksi **koordinaattien nollapiste**. Kolmiulotteisen koordinaatiston koordinaattien nollapiste on niiden yhteinen leikkauspiste. Tämän leikkauspisteen koordinaatit ovat **X+0, Y+0 ja Z+0**.

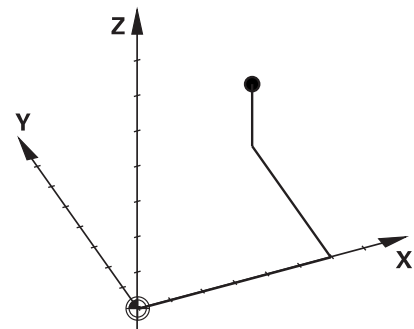
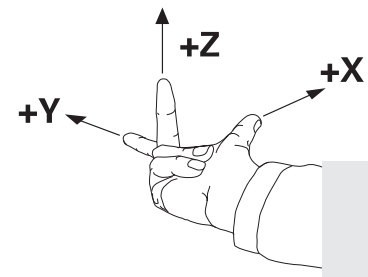
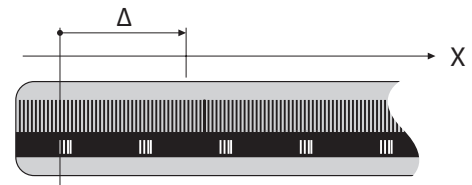
Jotta ohjaus voisi suorittaa esim. työkalunvaihdon aina samassa asemassa, mutta koneistuksen aina sen hetkisen työkalun aseman suhteen, täytyy ohjauksen pystyä erottamaan aina erilaisia perusjärjestelmiä.

Ohjaus erottaa seuraavat perusjärjestelmät:

- Konekoordinaatisto M-CS:
Machine **C**oordinate **S**ystem
- Peruskoordinaatisto B-CS:
Basic **C**oordinate **S**ystem
- Työkappalekoordinaatisto B-CS:
Basic **C**oordinate **S**ystem
- Koneistustasokoordinaatisto WPL-CS:
Working **P**lane **C**oordinate **S**ystem
- Sisäänsyöttökoordinaatisto I-CS:
Interface **C**oordinate **S**ystem
- Työkalukoordinaatisto T-CS:
Tool **C**oordinate **S**ystem



Kaikki perusjärjestelmät perustuvat toisiinsa. Ne muodostavat kinemaattisen ketjun kussakin työstökoneessa. Konekoordinaatisto on tällöin referenssiperusjärjestelmä.



Konekoordinaatisto M-CS

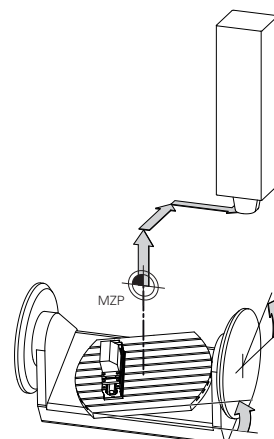
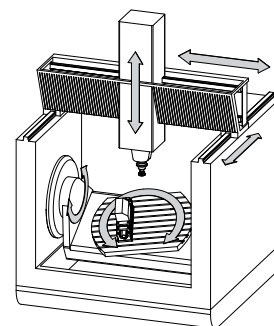
Konekoordinaatisto vastaa kinemaattista kuvausta ja näin ollen työstökoneen todellista mekaniikkaa.

Koska työstökoneen mekaniikka ei vastaa tarkalleen karteesisista koordinaatistoa, konekoordinaatisto käsittää useampia kolmiulotteisia koordinaatistoja. Kolmiulotteiset koordinaatistot vastaavat koneen fyysisiä akseleita, jotka eivät välttämättä ole keskenään kohtisuorassa.

Yksiulotteisen koordinaatiston sijainti ja suuntaus määritellään muuntojen ja kiertojen avulla lähtien kinemaattisen kuvauksen määräämästä karan pään asemasta.

Koneen valmistaja määrittelee koordinaatin lähtöpisteen, nk. koneen nollapisteen sijainnin koneen konfiguraatiossa. Koneen konfiguraation arvot määrittelevät mittajärjestelmien ja vastaavien koneen akselien nollakohdat. Koneen nollapiste ei välttämättä sijaitse fyysisten akselien teoreettisessa nollapisteessä. Näin ollen se voi olla myös liikealueen ulkopuolella.

Koska käyttäjä ei voi muuttaa koneen konfiguraation arvoja, konekoordinaatistoa käytetään referenssinä koneen kiinteiden asemien, esim. työkalunvaihtopisteen määrittämisessä.



Koneen nollapiste MCP:
Machine Zero Point

Ohjelmanäppäin

Käyttö



Käyttäjä voi määrittellä akselikohtaiset syöttöliikkeet konekoordinaatistossa peruspistetaulukon **SIIRTO**-arvojen avulla.



Koneen valmistaja konfiguroi peruspistetaulukon **SIIRTO**-sarakkeen koneen mukaan.

Lisätietoja: "Peruspisteen hallinta", Sivu 563

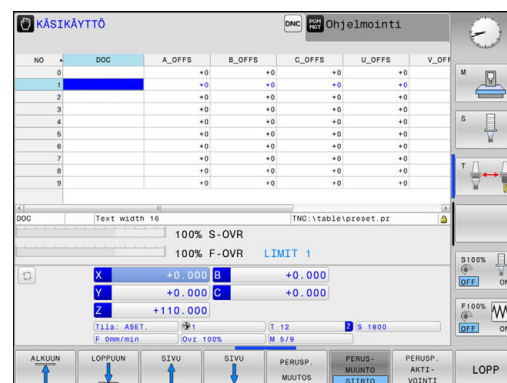


Vain koneen valmistajalle on lisäksi käytettävissä nk. **OEM-SIIRTO**. Tällä **OEM-SIIRTO**-arvolla voidaan määrittellä kierto- ja yhdensuuntaisakselien lisäakselisiirtoja. Kaikki **SIIRTO**-arvot (kaikkien mainittujen **SIIRTO**-syöttömahdollisuuksien arvot) yhteensä muodostavat eron akselin **HETK.**- ja **RFTODL**-asemien välille.

Ohjaus muuntaa kaikki liikkeet konekoordinaattistoon riippumatta siitä, missä perusjärjestelmässä arvot syötetään.

Esimerkkinä 3-akselinen kone, jonka Y-akseli on kiila-akseli, mutta se ei kohtisuorassa ZX-tason suhteen:

- Toteuta käyttötavalla **PAIKOITUS KÄSIKÄYTTÖLLÄ** yksi NC-lause koodilla **L IY+10**.
- Ohjaus laskee määrittelyarvojen perusteella tarvittavat akselien asetusarvot.
- Ohjaus liikuttaa paikoituksen aikana koneen akseleita **Y ja Z**.



- > Näytöt **RFTODL** ja **RFASEL** esittävät Y-akselin ja Z-akselin liikkeitä konekoordinaatistossa.
- > Näytöt **HETK.** ja **ASET.** esittävät vain Y-akselin liikettä sisäänsyöttökoordinaatistossa.
- ▶ Toteuta käytettävällä **PAIKOITUS KÄSIKÄYTÖLLÄ** yksi NC-lause koodilla **L IY-10 M91**.
- > Ohjaus laskee määrittelyarvojen perusteella tarvittavat akseleiden asetusarvot.
- > Ohjaus liikuttaa paikoituksen aikana yksinomaan koneen akselia **Y**.
- > Näytöt **RFTODL** ja **RFASEL** esittävät yksinomaan Y-akselin liikettä konekoordinaatistossa.
- > Näytöt **HETK.** ja **ASET.** esittävät Y-akselin ja Z-akselin liikkeitä sisäänsyöttökoordinaatistossa.

Käyttäjä voi ohjelmoida asemat koneen nollapisteen suhteen, esim. lisätoiminnon **M91** avulla.

Peruskoordinaatisto B-CS

Peruskoordinaatisto on kolmiulotteinen karteellinen koordinaatisto, jonka nollapisteenä on koneen kinemaattisen kuvauksen päätepiste.

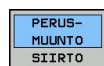
Peruskoordinaatiston suuntaus vastaa useimmissa tapauksissa konekoordinaatistoa. Poikkeuksia tähän voi olla, kun koneen valmistaja käyttää lisäksi kinemaattisia muunnoksia.

Koneen valmistaja määrittelee kinemaattisen kuvauksen ja sen myötä koordinaattien nollapisteiden sijainnin peruskoordinaatistoa varten koneen konfiguraatiossa. Käyttäjä ei voi muuttaa koneen konfiguraation arvoja.

Perusjärjestelmän avulla määritetään työkappalekoordinaatiston sijainti ja suuntaus.

Ohjelmanäppäin

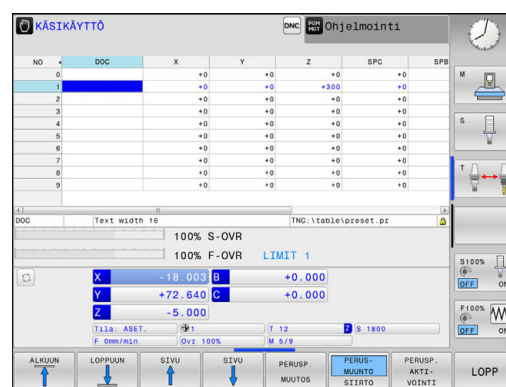
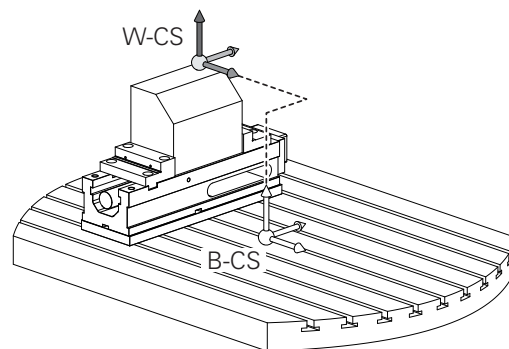
Käyttö



Käyttäjä määrittelee työkappalekoordinaatiston sijainnin ja suuntauksen esim. 3D-kosketusjärjestelmän avulla. Ohjaus tallentaa määritetyt arvot peruskoordinaatiston suhteen peruspistetaulukon **PERUSMUUNTO**-arvoiksi.



Koneen valmistaja konfiguroi peruspistetaulukon **PERUSMUUNTO**-sarakkeen koneen mukaan.



Lisätietoja: "Peruspisteen hallinta", Sivut 563

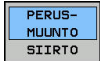
Työkappalekoordinaatisto W-CS

Työkappalekoordinaatisto on kolmiulotteinen karteellinen koordinaatisto, jonka nollapisteenä on kulloinkin voimassa oleva peruspiste.

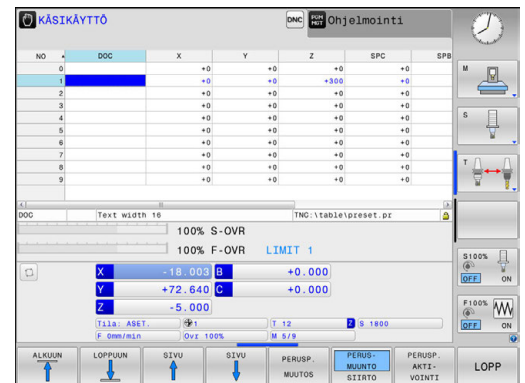
Työkappalekoordinaatiston sijainti ja suuntaus riippuvat aktiivisen peruspistetaulukon **PERUSMUUNTO**-arvoista.

Ohjelmanäppäin

Käyttö



Käyttäjä määrittelee työkappalekoordinaatiston sijainnin ja suuntauksen esim. 3D-kosketusjärjestelmän avulla. Ohjaus tallentaa määritetyt arvot peruskoordinaatiston suhteen peruspistetaulukon **PERUSMUUNTO**-arvoiksi.

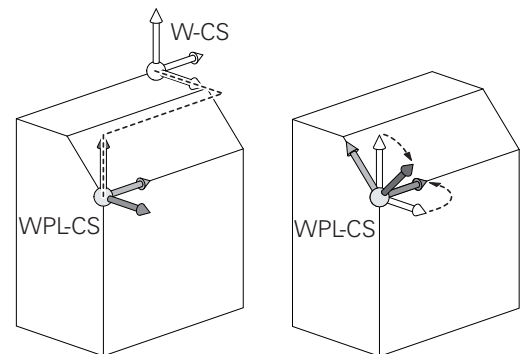
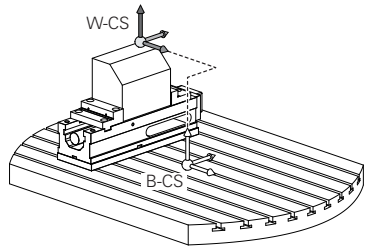


Lisätietoja: "Peruspisteen hallinta", Sivut 563

Käyttäjä määrittelee työkappalekoordinaatistossa tehtävien muunnosten avulla koneistustasokoordinaatiston sijainnin ja suuntauksen.

Muunnokset työkappalekoordinaatistossa:

- **3D ROT**-toiminnot
 - **PLANE**-toiminnot
 - Työkierto 19 **TYOSTOTASO**
- Työkierto 7 **NOLLAPISTE**
(siirto **ennen** työstötason kääntöä)
- Työkierto 8 **PEILAUUS**
(peilaus **ennen** työstötason kääntöä)



Keskenään muodostuvien muunnosten tulos riippuu ohjelmointijärjestyksestä! Ohjelmoi kussakin koordinaatistossa vain määritellyt (suositellut) muunnokset. Tämä koskee sekä muunnosten asetusta että palautusta. Poikkeava käyttö voi aiheuttaa odottamattomia ja ei-toivottuja seurauksia. Huomioi sen vuoksi seuraavat ohjelmointiohjeet.

Ohjelmointiohjeet:

- Kun muunnokset (peilikuvaus ja siirto) ohjelmoidaan ennen **PLANE**-toimintoja (paitsi **PLANE AXIAL**), kääntöpisteen sijainti (työstötason koordinaattijärjestelmän WPL-CS lähtöpiste) ja kiertoakselien suuntaus muuttuvat.
 - Siirto pelkästään muuttaa vain kääntöpisteen sijaintia.
 - Peilikuvaus pelkästään muuttaa vain kiertoakselien suuntausta.
- Toiminnon **PLANE AXIAL** ja työkierron 19 yhteydessä ohjelmoiduilla muunnoksilla (peilikuvaus, kierto ja skaalaus) ei ole vaikutusta kääntöpisteen sijaintiin tai kiertoakselien suuntaukseen.



Ilman aktiivisia työkappalekoordinaatiston muunnoksia koneistustasokoordinaatiston ja työkappalekoordinaatiston sijainnit ja suuntaukset ovat identtisiä.

3-akselin koneessa tai puhtaassa 3-akselikoneistuksessa ei työkappalekoordinaatistossa ole lainkaan muunnoksia. Peruspistetaulukon aktiivisen rivin **PERUSMUUNTO**-arvot vaikuttavat tällä määrittelyllä suoraan työstötasokoordinaatistoon.

Muut muunnokset ovat luonnollisesti mahdollisia koneistustasokoordinaatistossa. **Lisätietoja:**
"Koneistustasokoordinaatisto WPL-CS", Sivu 123

Koneistustasokoordinaatisto WPL-CS

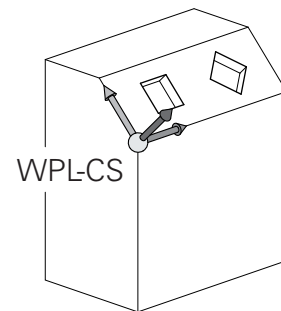
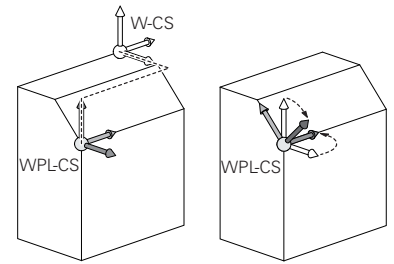
Koneistustasokoordinaatisto on kolmiulotteinen karteellinen koordinaatisto.

Koneistustasokoordinaatiston sijainti ja suuntaus riippuvat työkappalekoordinaatiston aktiivisista muunnoksista.



Ilman aktiivisia työkappalekoordinaatiston muunnoksia koneistustasokoordinaatiston ja työkappalekoordinaatiston sijainnit ja suuntaukset ovat identtisiä.

3-akselin koneessa tai puhtaassa 3-akselikoneistuksessa ei työkappalekoordinaatistossa ole lainkaan muunnoksia. Peruspistetaulukon aktiivisen rivin **PERUSMUUNTO**-arvot vaikuttavat tällä määrittelyllä suoraan työstötasokoordinaatistoon.



Käyttäjä määrittelee koneistustasokoordinaatistoon perustuvien muunnosten avulla sisäänsyöttökoordinaatiston sijainnin ja suuntauksen.

Muunnokset työkappalekoordinaatistossa:

- Työkierto 7 **NOLLAPISTE**
- Zyklus 8 **PEILAUUS**
- Zyklus 10 **KAANTO**
- Zyklus 11 **MITTAKERROIN**
- Zyklus 26 **MITTAKERR.(SUUNTA)**
- **PLANE RELATIVE**



PLANE-toimintona työkappalekoordinaatistossa vaikuttaa **PLANE RELATIVE** ja se suuntaa koneistustasokoordinaatiston.

Lisäkäännön arvot perustuvat tällöin kuitenkin aina kullakin hetkellä voimassa olevaan koneistustasokoordinaatistoon.

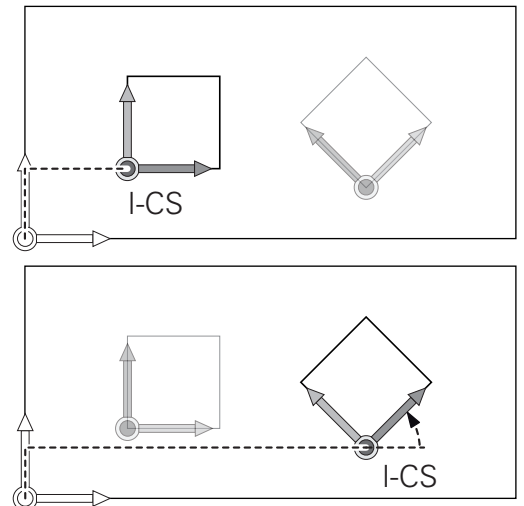


Keskenään muodostuvien muunnosten tulos riippuu ohjelmointijärjestyksestä!



Ilman aktiivisia koneistustasokoordinaatiston muunnoksia sisäänsyöttökoordinaatiston ja koneistustasokoordinaatiston sijainnit ja suuntaukset ovat identtisiä.

3-akselin koneessa tai puhtaassa 3-akselikoneistuksessa ei sen lisäksi työkappalekoordinaatistossa ole lainkaan muunnoksia. Peruspistetaulukon aktiivisen rivin **PERUSMUUNTO**-arvot vaikuttavat tällä määrittelyllä suoraan sisäänsyöttökoordinaatistoon.



Sisäänsyöttökoordinaatisto I-CS

Sisäänsyöttökoordinaatisto on kolmiulotteinen karteellinen koordinaatisto.

Sisäänsyöttökoordinaatiston sijainti ja suuntaus riippuvat koneistustasokoordinaatiston aktiivisista muunnoksista.



Ilman aktiivisia koneistustasokoordinaatiston muunnoksia sisäänsyöttökoordinaatiston ja koneistustasokoordinaatiston sijainnit ja suuntaukset ovat identtisiä.

3-akselin koneessa tai puhtaassa 3-akselikoneistuksessa ei sen lisäksi työkappalekoordinaatistossa ole lainkaan muunnoksia. Peruspistetaulukon aktiivisen rivin **PERUSMUUNTO**-arvot vaikuttavat tällä määrittelyllä suoraan sisäänsyöttökoordinaatistoon.

Käyttäjä määrittelee sisäänsyöttökoordinaatistossa tehtävien liikelauseiden avulla työkalun aseman ja sen myötä työkalukoordinaatiston sijainnin.



Myös näytöt **ASET.**, **HETK.**, **ERO** ja **OLOET** vaikuttavat sisäänsyöttökoordinaatistoon.

liikelauseet sisäänsyöttökoordinaatistossa:

- Akselinuuntaiset liikelauseet
- Liikelauseet karteesisten tai napakoordinaattien avulla
- Liikelauseet karteesisten koordinaattien ja pinnanormaalivektoreiden avulla

Esimerkki

7 X+48 R+

7 L X+48 Y+102 R0

7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007
NZ0.8848844 R0



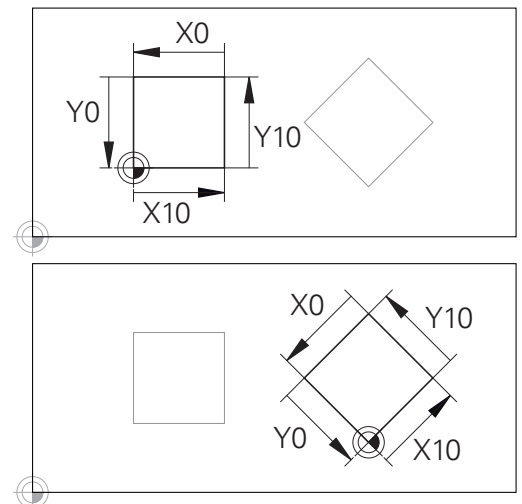
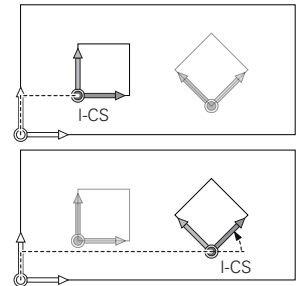
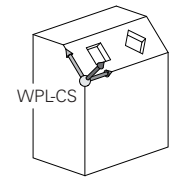
Myös pinnanormaalivektoreiden avulla suoritettavissa liikelauseissa työkalukoordinaatiston sijainti määritetään karteesisten koordinaattien X, Y ja Z avulla.

Työkalukoordinaatiston asemaa voidaan siirtää pinnanormaalivektorien suunnassa 3D-työkalukorjauksen avulla.



Työkalukoordinaatiston suuntaus voidaan toteuttaa erilaisissa perusjärjestelmissä.

Lisätietoja: "Työkalukoordinaatisto T-CS", Sivu 125



Sisäänsyöttökoordinaatiston nollapisteeseen perustuvaa muotoa voidaan muuntaa halutulla tavalla hyvin yksinkertaisesti.

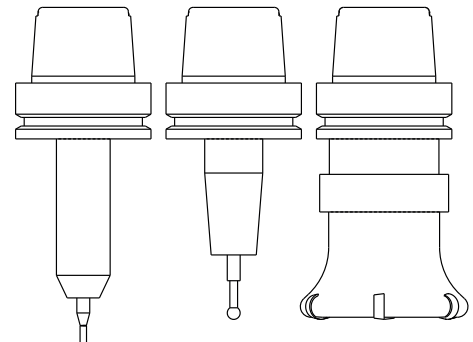
Työkalukoordinaatisto T-CS

Työkalukoordinaatisto on kolmiulotteinen karteellinen koordinaatisto, jonka nollapisteenä on kulloinkin voimassa oleva työkalun peruspiste. Tähän pisteeseen perustuvat työkalutaulukon arvot, **L** ja **R** jyrsintätyökaluilla ja **ZL**, **XL** ja **YL** sorvaustyökaluilla.

Lisätietoja: "Työkalutietojen sisäänsyöttö taulukkoon", Sivü 210

Työkalukoordinaatiston nollapiste siirretään työkalun ohjauspisteeseen TCP työkalutaulukossa olevien arvojen mukaisesti. TCP tulee englannin kielen sanoista **T**ool **C**enter **P**oint ja tarkoittaa työkalun keskipistettä.

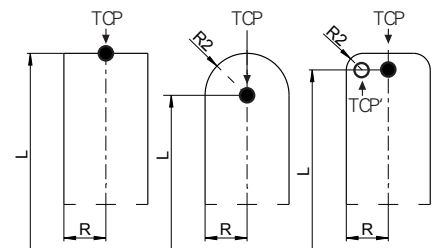
Jos NC-ohjelma ei perustu työkalun kärkeen, työkalun ohjauspistettä täytyy siirtää. Tarvittava siirto tapahtuu NC-ohjelmassa Delta-arvojen avulla työkalukutsun yhteydessä.



Näytettävän TCP-aseman sijainti grafiikassa on ehdottomasti sidoksissa 3D-työkalukorjaukseen.



Käyttäjä määrittelee sisäänsyöttökoordinaatistossa tehtävien liikelauseiden avulla työkalun aseman ja sen myötä työkalukoordinaatiston sijainnin.



Kun **TCPM**-toiminto on aktiivinen tai lisätoiminto **M128** on aktiivinen, työkalukoordinaatiston suuntaus riippuu sen hetkisestä työkalun asettelusta.

Käyttäjä määrittelee työkaluasettelu joko konekoordinaatistossa tai koneistustasokoordinaatistossa.

Työkaluasettelu konekoordinaatistossa:

Esimerkki

7 L X+10 Y+45 A+10 C+5 R0 M128

Työkaluasettelu koneistustasokoordinaatistossa:

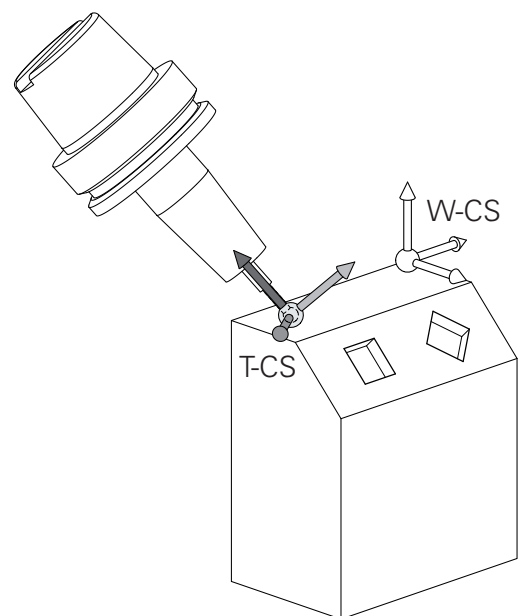
Esimerkki

6 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS

7 L A+0 B+45 C+0 R0 F2500

**7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007
NZ0.8848844 TX-0.08076201 TY-0.34090025 TZ0.93600126 R0
M128**

**7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007
NZ0.8848844 R0 M128**





Esitetyssä vektoreiden avulla toteutettavissa liikelauseissa 3D-työkalukorjaus voidaan toteuttaa korjausarvoilla **DL**, **DR** ja **DR2**, jotka saadaan **TOOL CALL**-lauseesta.

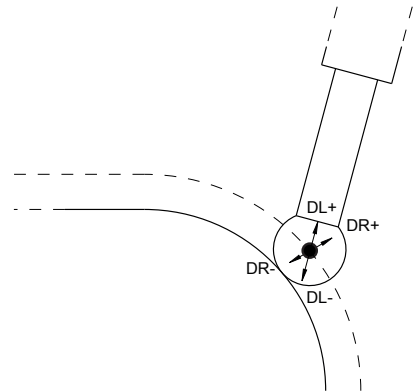
Korjausarvojen vaikutustavat riippuvat työkalutyypistä.

Ohjaus tunnistaa erilaiset työkalutyypit työkalutaulukon sarakkeiden **L**, **R** ja **R2** avulla:

- $R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} = 0$
→ Varsijyrsin
- $R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} = R_{TAB} + DR_{TAB} + DR_{PROG}$
→ Sädejyrsin tai kartiojyrsin
- $0 < R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} < R_{TAB} + DR_{TAB} + DR_{PROG}$
→ Nurkan pyöristysjyrsin tai torusjyrsin



Ilman **TCPM**-toimintoa tai lisätoimintoa **M128** työkalukoordinaatiston ja sisäänsyöttökoordinaatiston suuntaukset ovat identtisiä.



Akseleiden merkinnät jyrsinkoneissa

Jyrsinkoneesi akseleiden X, Y ja Z nimitykset ovat työkaluakseli, pääakseli (1. akseli) ja sivuakseli (2. akseli). Työkaluakselin järjestely poikkeaa pää- ja sivuakseleiden järjestelystä.

Työkaluakseli	Pääakselit	Sivuakseli
X	Y	Z
Y	Z	X
Z	X	Y

Polaariset koordinaatit

Jos valmistuspiirustus on mitoitettu suorakulmaisen koordinaatiston mukaisesti, niin myös koneistusohjelma laaditaan suorakulmaisten koordinaattien avulla. Kun työkappaleessa on kaarevia linjoja tai kulmamittoja, on usein yksinkertaisempaa määrittellä paikoitusasemat polaaristen koordinaattien eli napakoordinaattien avulla.

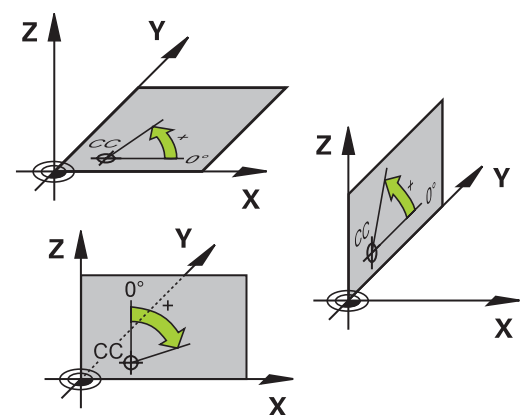
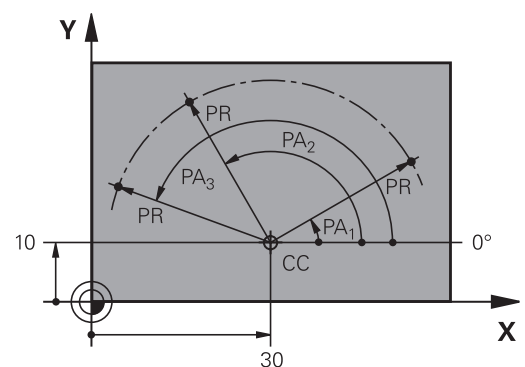
Vastoin kuin suorakulmaisilla koordinaateilla X, Y ja Z, polaarilla koordinaateilla voidaan kuvata vain tasossa olevia asemia. Polaaristen koordinaattien nollapisteenä on napapiste eli Pol CC (CC = circle centre; engl. ympyräkeskipiste). Tasossa sijaitseva asema määritellään näin yksiselitteisesti seuraavien muuttujien avulla:

- Polaarikoordinaatilla säde: Etäisyys napapisteestä Pol CC asemaan
- Polaarikoordinaatilla kulma: Kulmaperusakselin ja napapisteestä Pol CC asemaan kulkevan suoran välinen kulma

Napapisteen ja kulmaperusakselin asetus

Napapiste asetetaan suorakulmaisen koordinaatiston kahden koordinaatin avulla jossakin kolmesta mahdollisesta tasosta. Näin määräytyy yksiselitteisesti myös kulmaperusakseli napakoordinaattikulmaa PA varten.

Polaarikoordinaatit (taso)	Kulmaperusakseli
X/Y	+X
Y/Z	+Y
Z/X	+Z



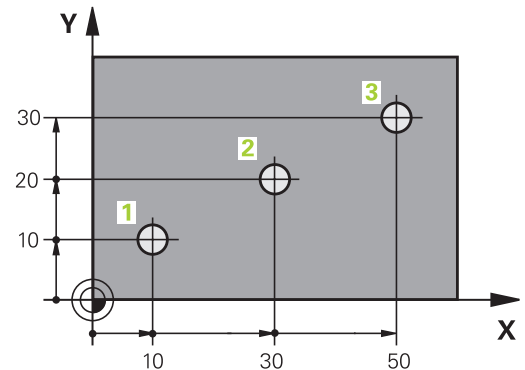
Absoluuttiset ja inkrementaaliset työkappaleasemat

Absoluuttiset työkappaleasemat

Kun tietyn aseman koordinaatit perustuvat koordinaattien (alkuperäiseen) nollapisteeseen, niitä kutsutaan absoluuttisiksi koordinaateiksi. Jokainen työkappaleella sijaitseva asema määritellään yksiselitteisesti absoluuttisilla koordinaateilla.

Esimerkki 1: Porausreijät absoluuttisilla koordinaateilla:

Reikä 1	Reikä 2	Reikä 3
X = 10 mm	X = 30 mm	X = 50 mm
Y = 10 mm	Y = 20 mm	Y = 30 mm

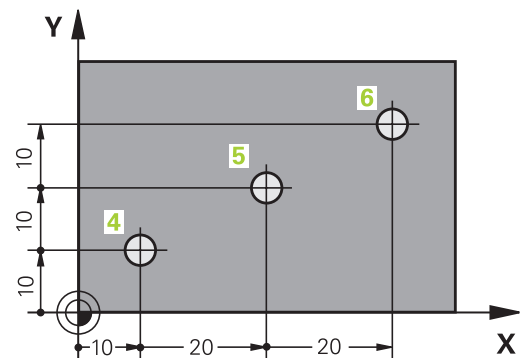


Inkrementaaliset työkappaleasemat

Inkrementaaliset koordinaatit perustuvat työkalun viimeksi ohjelmoituun asemaan, joka on suhteellinen (kuviteltu) nollapiste. Näinollen inkrementaaliset koordinaatit määräävät ohjelmoinnissa edellisen ja sitä seuraavan asetusasen välisen etäisyysmitan, jonka verran työkalun tulee liikkua. Näitä mittoja kutsutaan myös ketjumitoiksi.

Inkrementaalinen mitta merkitään I-merkinnällä -toiminnolla akseliosoitteen edellä.

Esimerkki 2: Porausreijät inkrementaalisilla koordinaateilla



Absoluuttiset koordinaatit reiälle 4

X = 10 mm

Y = 10 mm

Reikä 5, joka perustuu reikään 4 Reikä 6, joka perustuu reikään 5

X = 20 mm

X = 20 mm

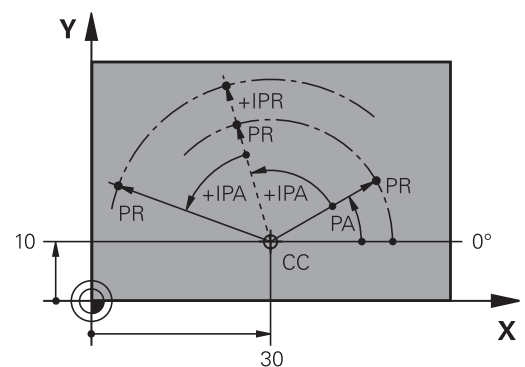
Y = 10 mm

Y = 10 mm

Absoluuttiset ja inkrementaaliset polaarikoordinaatit

Absoluuttiset koordinaatit perustuvat aina napapisteeseen (napaan) ja kulmaperusakseliin.

Inkrementaaliset koordinaatit perustuvat työkalun viimeksi ohjelmoituun asemaan.



Peruspisteen valinta

Työkappaleen piirustus sisältää tarkan työkappaleen muotoelementin absoluuttiseksi peruspisteeksi (nollapiste), joka on yleensä työkappaleen nurkkapiste. Peruspisteen asetuksessa työkappale suunnataan ensin koneen akseleiden mukaan ja sitten työkalu ajetaan kullakin akselilla tunnettuun asemaan työkappaleella. Tässä asemassa ohjauksen näyttö asetetaan joko nollaan tai esimääritettyyn paikoitusarvoon. Näin työkappaleelle perustetaan perusjärjestelmä, joka on voimassa ohjauksen näyttöarvoille ja koneistusohjelmalle.

Jos työkappaleen piirustus määrittelee suhteellisen peruspisteen, niin silloin vain käytät yksinkertaisesti koordinaattimuunnosten työkiertoja.

Lisätietoja: Työkierto-ohjelmoinnin käyttäjäkäsi kirja

Jos työkappaleen piirustus ei ole mitoitettu NC-sääntöjen mukaisesti, niin valitse silloin peruspisteeksi jokin sellainen asema tai työkappaleen nurkka, josta muut työkappaleen asemat voidaan määrittää yksinkertaisesti.

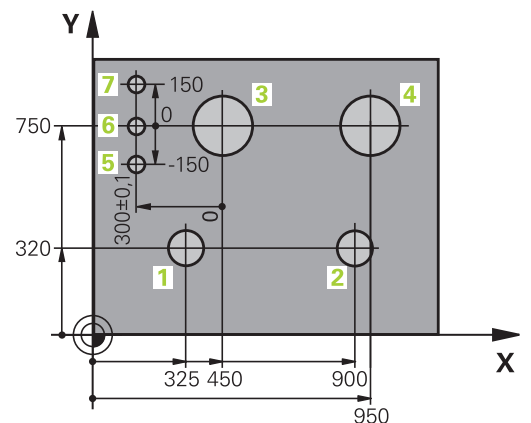
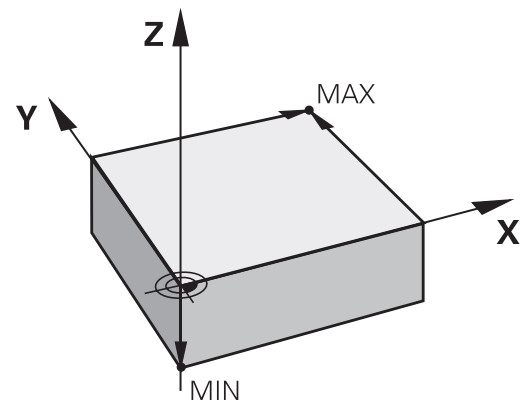
Peruspisteen voit asettaa kätevästi HEIDENHAINin 3D-kosketusjärjestelmällä.

Lisätietoja: "Peruspisteen asetus 3D-kosketusjärjestelmällä", Sivu 597

Esimerkki

Oikealla oleva työkappaleen piirustus esittää reiät (1 ... 4), joiden mitat perustuvat absoluuttiseen peruspisteeseen koordinaateilla $X=0$ $Y=0$. Reiät (5–7) perustuvat suhteelliseen peruspisteeseen absoluuttisilla koordinaateilla $X=450$ $Y=750$. Työkierrolla

Nollapistesiirto voit siirtää nollapisteen väliaikaisesti asemaan $X=450$, $Y=750$, jolloin porausreiät (5–7) voidaan ohjelmoida ilman lisälaskutoimituksia.



3.2 Ohjelman avaus ja sisäänsyöttö

NC-ohjelman rakenne HEIDENHAIN-Klartext

Koneistusohjelma koostuu NC-lauseiden sarjasta. Oikealla oleva kuva esittää lauseen elementtejä.

Ohjaus numeroi koneistusohjelman lauseet nousevassa numerojärjestyksessä.

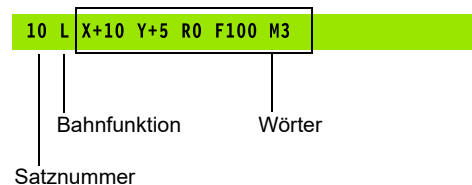
Ohjelman ensimmäinen lause merkitään koodilla **BEGIN PGM**, ohjelman nimellä ja voimassa olevalla mittayksiköllä.

Sen jälkeiset lauseet sisältävät tietoja seuraavista yksityiskohdista:

- Aihio
- Työkalukutsut
- Ajo varmuusasemaan
- Syöttöarvot ja karan kierrosluvut
- Rataliikkeet, työkierrot ja muut toiminnot

Ohjelman viimeinen lause merkitään koodilla **END PGM**, ohjelman nimellä ja voimassa olevalla mittayksiköllä.

Satz



OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Ohjaus suorittaa automaattisen törmäystarkastuksen työkalun ja työkappaleen välillä. Saapumisliikkeen yhteydessä työkalunvaihdon jälkeen on olemassa törmäysvaara!

- Ohjelmoi tarvittaessa ylimääräinen turvallinen väliasema.

Aihion määrittely: BLK FORM

Heti uuden ohjelman avaamisen jälkeen määritellään koneistamaton työkappale. Määritelläksesi jälkikäteen aihion paina näppäintä **SPEC FCT**, sitten ohjelmanäppäintä **OHJELMAMÄÄRITTELY** ja sen jälkeen ohjelmanäppäintä **BLK FORM**. Tätä määrittelyä ohjaus tarvitsee graafista simulointia varten.



Aihion määrittely on välttämätöntä vain silloin, jos haluat testata sen graafisesti!

Ohjaus pystyy esittämään erilaisia aihion muotoja:

Ohjelmanäppäin	Toiminto
	Suorakulmaisen aihion määrittely
	Lieriömäisen aihion määrittely
	Pyörintäsymmetrisen aihion määrittely mielivaltaisella muodolla

Suorakulmainen aihio

Nelisärmäisen kappaleen kunkin sivun tulee olla akseleiden X, Y ja Z kanssa samansuuntaisia. Tällainen aihio voidaan asettaa sen kahden nurkkapisteen avulla:

- MIN-piste: neliön pienin X-, Y- ja Z-koordinaatti; syötä sisään absoluuttiarvot
- MAX-piste: suurin X-, Y- ja Z-koordinaatti; syötä sisään absoluuttinen tai inkrementaalinen arvo

Esimerkki

0 BEGIN PGM NEU MM	Ohjelman alku, nimi, mittayksikkö
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Kara-akseli, MIN-pistekoordinaatit
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	MAX-pistekoordinaatit
3 END PGM NEU MM	Ohjelman loppu, nimi, mittayksikkö

Lieriömäinen aihio

Lieriömäinen aihio asetetaan lieriön mittojen avulla:

- X, Y tai Z: kiertoakseli
- D, R: Lieriön halkaisija tai säde (positiivisella etumerkillä)
- L: Lieriön pituus (positiivisella etumerkillä)
- DIST: Siirto pyörintäakselin suunnassa
- DI, RI: Onton lieriön sisähalkaisija tai sisäpuolinen säde



Parametrit **DIST** ja **RI** tai **DI** ovat valinnaisia eikä niitä tarvitse ohjelmoida.

Esimerkki

0 BEGIN PGM NEU MM	Ohjelman alku, nimi, mittayksikkö
1 BLK FORM CYLINDER Z R50 L105 DIST+5 RI10	Karan akseli, säde, pituus, etäisyys, sisäsäde
2 END PGM NEU MM	Ohjelman loppu, nimi, mittayksikkö

Pyörintäsymmetrinen aihio mielivaltaisella muodolla

Pyörintäsymmetrisen aihion muoto määritellään aliohjelmassa.

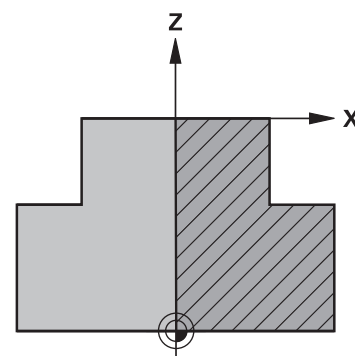
Käytä tässä yhteydessä osoitetta X, Y tai Z pyörintäakselina.

Aihion määrittelyssä viitataan muodon kuvaukseen.

- DIM_D, DIM_R: Pyörintäsymmetrisen aihion halkaisija tai säde.
- LBL: Aliohjelma muodon kuvauksella

Muodon kuvaus saa sisältää negatiivisia arvoja pyörintäakselilla, mutta vain positiivisia arvoja pääakselilla. Muodon tulee olla suljettu, ts. muodon alku ja loppu ovat samassa pisteessä.

Kun määrittelet pyörintäsymmetrisen aihion inkrementaalikoordinaateilla, mitat ovat riippumattomia halkaisijaohjelmoinnista.



Aliohjelman määrittely voidaan tehdä numeron, nimen tai QS-parametrin avulla.

Esimerkki

0 BEGIN PGM NEU MM	Ohjelman alku, nimi, mittayksikkö
1 BLK FORM ROTATION Z DIM_R LBL 1	Karan akseli, tulkintatavat, aliohjelman numero
2 M30	Pääohjelman loppu
3 LBL 1	Aliohjelman alku
4 L X+0 Z+1	Muodon alku
5 L X+50	Ohjelmoi positiivinen pääakselisuunta
6 L Z-20	
7 L X+70	
8 L Z-100	
9 L X+0	
10 L Z+1	Muodon loppu
11 LBL 0	Aliohjelman loppu
12 END PGM NEU MM	Ohjelman loppu, nimi, mittayksikkö

Uuden NC-ohjelman avaaminen

NC-ohjelma syötetään sisään aina käytettävällä **Ohjelmointi**.
Ohjelman avauksen esimerkki:



- Käyttötapa: Paina näppäintä **Ohjelmointi**.



- Paina näppäintä **PGM MGT**
- Ohjaus avaa tiedostonhallinnan.

Valitse hakemisto, johon haluat tallentaa uuden NC-ohjelman:

TIEDOSTONIMI = NEU.H



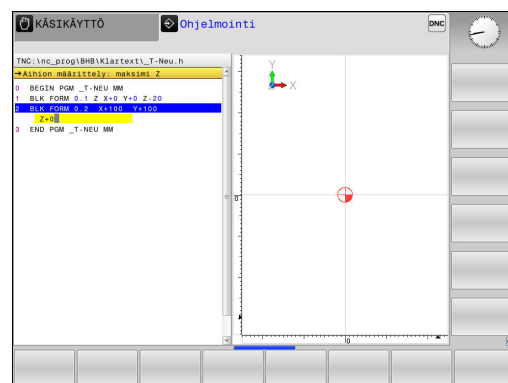
- Syötä uuden ohjelman nimi.
- Vahvista näppäimellä **ENT**



- Mittayksikön valinta: Paina ohjelmanäppäintä **MM** tai **TUUMA**.
- Ohjaus vaihtaa ohjelmaikkunan ja avaa dialogin aihion määrittelyä **BLK-FORM** (aihio) varten.



- Suorakulmaisen aihion valinta: Paina suorakulmaisen aihion ohjelmanäppäintä.



KONEISTUSTASO GRAFIKKASSA: XY



- Syötä kara-akseli, esim. **Z**

AIHION MÄÄRITTELY: MINIMI



- Syötä sisään peräjälkeen MIN-pisteen X-, Y- ja Z-koordinaatit, vahvista kukin painamalla **ENT**-näppäintä.

AIHION MÄÄRITTELY: MAKSIMI



- Syötä sisään peräjälkeen MAX-pisteen X-, Y- ja Z-koordinaatit, vahvista kukin painamalla **ENT**-näppäintä.

Esimerkki

0 BEGIN PGM NEU MM	Ohjelman alku, nimi, mittayksikkö
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Kara-akseli, MIN-pistekoordinaatit
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	MAX-pistekoordinaatit
3 END PGM NEU MM	Ohjelman loppu, nimi, mittayksikkö

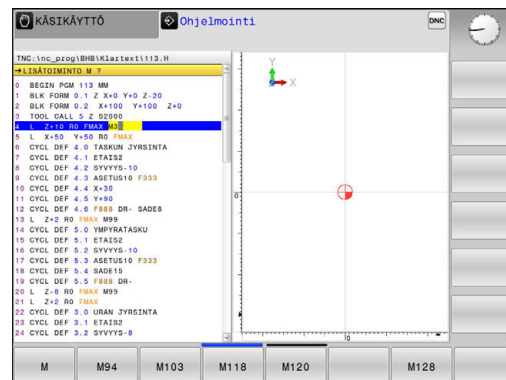
Ohjaus luo lauseiden numerot sekä **BEGIN**- ja **END**-lauseet automaattisesti.



Jos et halua ohjelmoida aihion määrittelyä, keskeytä dialogi kohdassa **Työskentelytaso grafiikassa: XY** painamalla **DEL**Aihion määrittely!

Työkalun liikkeiden ohjelmointi Klartext-muodossa

Aloita lauseen ohjelmointi dialoginäppäimellä. Näytön otsikkorivillä ohjaus pyytää tarvittavia tietoja.



Paikoituslauseen esimerkki



- lauseen avaamiseksi

KOORDINAATIT?



- **10** (Syötä sisään X-akselin tavoitekoordinaatti)



- **20** (Syötä sisään y-akselin tavoitekoordinaatti)



- jatka seuraavaan kysymykseen painamalla **ENT**-näppäintä

SÄDEKORJAUS: RL/RR/EI KORJ.: ?



- Syötä sisään **Ei sädekorjausta**, jatka seuraavaan kysymykseen painamalla **ENT**-näppäintä.

SYÖTTÖARVO F=? / F MAX = ENT

- **100** (Syötä sisään rataliikkeen syöttöarvo 100 mm/min)



- jatka seuraavaan kysymykseen painamalla **ENT**-näppäintä

LISÄTOIMINTO M?

- Syötä sisään **3** (lisätoiminto **M3 Kara päälle**).



- **END**-näppäimellä ohjaus lopettaa tämän dialogin.

Esimerkki

3 L X+10 Y+5 R0 F100 M3

Mahdolliset syöttöarvon määrittelyt

Ohjelmanäppäin	Syötön määrittelyn toiminnot
	Liike pikasyötöllä, lausekohtainen vaikutus. Poikkeus: jos määritelty ennen APPR -lausetta, tällöin FMAX saa aikaan myös lähestymisen apupisteeseen Lisätietoja: "Tärkeitä pisteet muotoon ajossa ja muodon jätössä", Sivut 257
	Liike automaattisesti TOOL CALL -lauseessa lasketulla syöttöarvolla
	Ajo ohjelmoidulla syöttöarvolla (yksikkö mm/min tai 1/10 tuuma/min). Kiertoakseleilla ohjaus tulkitsee syötön asteiksi minuutissa riippumatta siitä, onko ohjelma kirjoitettu millimetreissä vai tuumissa.
	Kierrossyöttöarvon määrittely (yksikkö mm/r tai tuuma/r). Huomautus: tuumaohjelmoinnissa FU ei ole yhdisteltävissä M136:n kanssa
	Hammassyöttöarvon määrittely (yksikkö mm/hammas tai tuuma/hammas) Työkappaleen hampaiden lukumäärän on oltava määritelty työkalutaulukon sarakkeessa CUT .

Näppäin	Toiminnot dialogiohjausta varten
	Dialogikysymyksen ohitus
	Dialogin lopetus ennenaikaisesti
	Dialogin keskeytys ja poisto

Hetkellisaseman vastaanotto

Ohjaus mahdollistaa työkalun hetkellisen aseman vastaanottamisen ohjelmaan, esim. kun

- ohjelmoidaan liikelauseita
- ohjelmoidaan työkiertoja

Oikean paikoitusarvon vastaanottamiseksi toimitaan seuraavalla tavalla:

- ▶ Sijoita sisäänsyöttökenttä sen lauseen kohdalle, johon haluat aseman vastaanottaa.



- ▶ Valitse hetkellisaseman tallennustoiminto
- ▶ Ohjaus näyttää ohjelmanäppäinpalkissa akseleita, joiden asemat voit vastaanottaa.



- ▶ Valitse akseli
- ▶ Ohjaus kirjoittaa valitun akselin hetkellisaseman aktiiviseen sisäänsyöttökenttään.



Aktiivisesta työkalukorjauksesta riippumatta ohjaus vastaanottaa työkalun keskipisteen koordinaatit aina työstötasossa.

Ohjaus huomioi aktiivisen työkalun pituuskorjauksen ja vastaanottaa aina työkalun kärjen koordinaatit työkaluakselille.

Ohjaus pitää akselivalinnan ohjelmanäppäinpalkkia aktiivisena niin pitkään, kunnes painat uudelleen näppäintä **Hetkellisaseman tallennus**. Tämä pätee myös silloin, kun tallennat voimassa olevan lauseen ja avaat uuden lauseen Ratatoiminnot-näppäimellä. Jos valitset sisäänsyöttövaihtoehdon ohjelmanäppäimellä (esim. sädekorjaus), tällöin ohjaus sulkee myös akselivalinnan ohjelmanäppäinpalkin.

Toiminnon **TYÖSTÖTASON KÄÄNTÖ** ollessa aktiivinen ei toimintoa **Hetkellisaseman talteenotto** sallita.

NC-ohjelman muokkaus



NC-ohjelmaa ei voi muokata sen suorittamisen aikana.

Kun olet luomassa tai muuttamassa NC-ohjelmaa, voit valita NC-ohjelmassa millä tahansa rivillä olevan lauseen yksittäisen sanan joko nuolinäppäinten tai ohjelmanäppäinten avulla:

Ohjelmanäppäin/näppäin	Toiminto
	Sivujen selaus ylöspäin
	Sivujen selaus alaspäin
	Hyppy ohjelman alkuun
	Hyppy ohjelman loppuun
	Hetkellisen lauseen sijainnin muuttaminen kuvaruudulla. Näin voit saada näytölle enemmän NC-lauseita, jotka on ohjelmoitu ennen nykyistä lausetta Ei toimintoa, jos NC-ohjelma on kokonaan näkyvissä näyttöruudulla.
	Hetkellisen lauseen sijainnin muuttaminen kuvaruudulla. Näin voit saada näytölle enemmän ohjelmalauseita, jotka on ohjelmoitu nykyisen lauseen jälkeen. Ei toimintoa, jos NC-ohjelma on kokonaan näkyvissä näyttöruudulla.
	Siirto lause lauseelta
	Yksittäisten sanojen valinta
	Tietyn lauseen valinta: Paina näppäintä GOTO , syötä sisään haluamasi lauseen numero, vahvista näppäimellä ENT . Tai: Paina GOTO -näppäintä, syötä sisään lausenumeroaskel ja hyppää määritellyn rivimäärän yli joko ylöspäin tai alaspäin painamalla ohjelmanäppäintä N RIVIÄ .

Ohjelmanäppäin/näppäin	Toiminto
	- Valitun sanan arvon asetus nolnaan - Virheellisen arvon poisto - Poistettavan virheilmoituksen poisto
	Valitun sanan poisto
	- Valitun lauseen poisto - Työkiertojen ja ohjelmanosien poisto
	Viimeksi muokatun tai poistetun lauseen lisäys

Lauseen lisäys haluttuun kohtaan

- ▶ Valitse se lause, jonka jälkeen haluat lisätä uuden lauseen ja avaa dialogi

Muutosten tallennus

Ohjaus tallentaa muutokset yleensä automaattisesti, kun suoritat käyttötavan vaihdon tai valitset tiedostonhallinnan. Kun haluat tallentaa muutokset ohjelmaan kohdennetusti, toimi seuraavasti:

- ▶ Valitse tallennustoimintojen ohjelmanäppäinpalkki

- ▶  Paina ohjelmanäppäintä **TALLENNA**.
- ▶ Ohjaus tallentaa muutokset, jotka on tehty sitten edellisen tallennuksen.

Ohjelman tallennus uuteen tiedostoon

Halutessasi voit tallentaa kulloinkin valittuna olevan ohjelman sisällön toisen ohjelman nimen alle. Toimi tällöin seuraavasti:

- ▶ Valitse tallennustoimintojen ohjelmanäppäinpalkki

- ▶  Paina ohjelmanäppäintä **TALLENNA NIMELLÄ**.
- ▶ Ohjaus antaa esille ikkunan, johon voit määritellä hakemiston ja uuden tiedoston nimen.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **VAIHDA**, tarvittaessa vaihda kohdehakemistoa.
- ▶ Syötä sisään tiedoston nimi.
- ▶ Vahvista ohjelmanäppäimellä **OK** tai näppäimellä **ENT** tai lopeta ohjelmanäppäimellä **PERUUTA**.

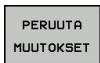


Ohjelmanäppäimellä **TALLENNA NIMELLÄ** tallennetut tiedostot löytyvät tiedostonhallinnassa myös ohjelmanäppäimen **VIIMEISET TIEDOSTOT** avulla.

Muutosten peruutus

Halutessasi voit peruuttaa kaikki muutokset, jotka olet tehnyt sitten edellisen tallennuksen. Toimi tällöin seuraavasti:

- ▶ Valitse tallennustoimintojen ohjelmanäppäinpalkki



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **PERUUTA MUUTOKSET**.
- ▶ Ohjaus antaa näytölle ikkunan, jossa voit vahvistaa tai keskeyttää toimenpiteen.
- ▶ Vahvista ohjelmanäppäimellä **KYLL** tai näppäimellä **ENT** tai lopeta ohjelmanäppäimellä **EI**.

Sanojen muuttaminen ja lisäys

- ▶ Valitse lauseessa oleva sana ja ylikirjoita sen kohdalle uusi arvo. Kun olet valinnut sanan, dialogi on sen aikana käytettävissä.
- ▶ Päätä muokkaus: Paina näppäintä **END**.

Jos haluat lisätä sanan, käytä nuolinäppäimiä (oikealle tai vasemmalle), kunnes haluamasi dialogi ilmestyy ja syötä sisään haluamasi arvo.

Samojen sanojen etsintä eri lauseista



- ▶ Valitse lauseessa oleva sana: paina nuolinäppäimiä niin usein, kunnes haluamasi sana on merkitty.



- ▶ Valitse lause nuolinäppäinten avulla
 - Nuoli alas: haku eteenpäin
 - Nuoli ylös: haku taaksepäin

Merkintäkursori on uuden valitun lauseen saman sanan kohdalla, kuin ensin valitsemassasi lauseessa

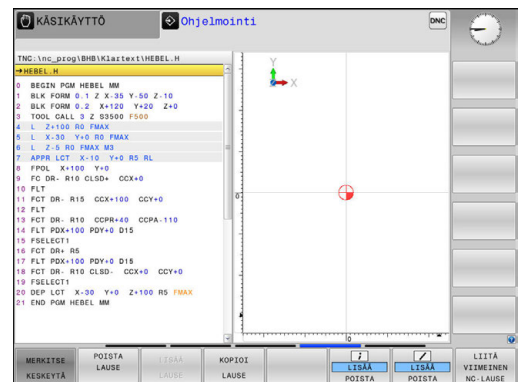


Jos olet aloittanut haun hyvin pitkässä NC-ohjelmassa, ohjaus esittää symbolia jatkonäytöllä. Tarvittaessa voit keskeyttää haun milloin tahansa.

Ohjelmanosien merkintä, kopiointi, leikkaus ja sijoitus

Ohjelmaosan kopioimiseksi joko ohjelman sisällä tai toiseen NC-ohjelmaan ohjauksessa on käytettävissä seuraavat toiminnot:

Ohjelmanäppäin	Toiminto
VALITSE LAUSE	Merkintätoiminnon päällekytkentä
MERKITSE KESKEVÄ	Merkintätoiminnon poiskytkentä
LAUSEEN LEIKKAUS POIS	Merkityn lauseen leikkaus
LISÄÄ LAUSE	Muistissa olevan lauseen lisäys
KOPIOI LAUSE	Merkityn lauseen kopiointi



Ohjelmanosien kopiointi tapahtuu seuraavasti:

- ▶ Valitse ohjelmanäppäinpalkki merkintätoiminnoilla
- ▶ Valitse kopioitavan ohjelmanosan ensimmäinen lause
- ▶ Merkitse ensimmäinen lause: Paina ohjelmanäppäintä **VALITSE LAUSE**.
- Ohjaus tallentaa lauseen värillisenä ja näyttää ohjelmanäppäintä **MERKITSE KESKEYTÄ**.
- ▶ Siirrä kursoripalkki kopioitavan tai poistettavan ohjelmanosan viimeisen lauseen kohdalle.
- Ohjaus esittää kaikki merkityt lauseet toisella värillä. Halutessasi voit keskeyttää merkintätoiminnon milloin tahansa painamalla ohjelmanäppäintä **MERKITSE KESKEYTÄ**.
- ▶ Merkityn ohjelmanosan kopiointi: Paina ohjelmanäppäintä **KOPIOI LAUSE**, merkityn ohjelmanosan leikkaus: Paina ohjelmanäppäintä **CUT LEIKKAA LAUSE**.
- Ohjaus tallentaa muistiin merkityn lauseen.



Jos haluat siirtää ohjelmanosan toiseen NC-ohjelmaan, valitse tässä kohdassa ensin haluamasi NC-ohjelma tiedostonhallinnan avulla.

- ▶ Valitse nuolinäppäinten avulla se lause, jonka jälkeen haluat lisätä kopioidun (leikatun) ohjelmanosan.
- ▶ Tallennetun ohjelmanosan lisäys: Paina ohjelmanäppäintä **LISÄÄ LAUSE**.
- ▶ Merkintätoiminnon lopetus: Paina ohjelmanäppäintä **MERKITSE KESKEYTÄ**.

Ohjauksen hakutoiminnot

Ohjauksen hakutoiminnoilla voit etsiä haluamasi tekstin ohjelman sisältä ja tarvittaessa korvata sen uudella tekstillä.

Halutun tekstin etsintä

ETSI

- ▶ Hakutoiminnon valinta
- Ohjaus näyttää hakuikkunan ja esittää ohjelmanäppäinpalkin, jossa ovat käytettävissä olevat hakutoiminnot.

- ▶ Syötä sisään etsittävä teksti: esim.: **TOOL**
- ▶ Eteenpäin tai taaksepäin haun valinta

ETSI

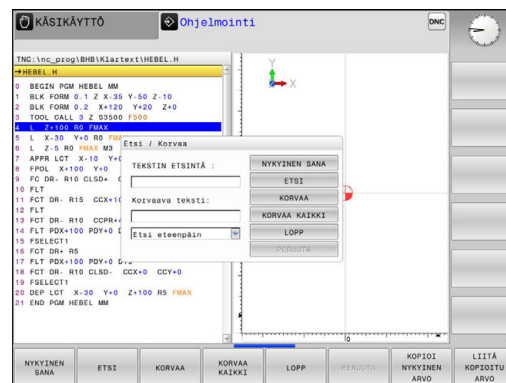
- ▶ Hakutoimenpiteen käynnistys
- Ohjaus hyppää seuraavaan lauseeseen, joka sisältää etsittävän tekstin.

ETSI

- ▶ Hakutoimenpiteen toisto
- Ohjaus hyppää seuraavaan lauseeseen, joka sisältää etsittävän tekstin.

LOPP

- ▶ Lopeta hakutoiminto: Paina ohjelmanäppäintä LOPPU.



Mielivaltaisen tekstin etsintä ja korvaus

OHJE**Varoitus, tietoja voi hävitä!**

Toiminnot **KORVAA** ja **KORVAA KAIKKI** korvaavat kaikki löydetty syntaksielementit ilman kyselyä. Ohjaus ei suorita alkuperäisten tiedostojen automaattista varmistusta ennen tietojen korvaamista. Tällöin NC-ohjelmia voi tuhoutua tai hävitä peruuttamattomasti.

- ▶ Tarvittaessa tee NC-ohjelmista varmuuskopiot ennen korvaamista.
- ▶ Käytä toimintoja **KORVAA** ja **KORVAA KAIKKI** erittäin varovasti.



Toiminnot **ETSI** ja **KORVAA** eivät ole mahdollisia NC-ohjelman suorittamisen aikana. Tämä toiminto on estetty myös aktiivisen kirjoitussuojauksen aikana.

- ▶ Valitse lause, jossa etsittävä sana on tallennettuna.

ETSI

- ▶ Hakutoiminnon valinta
- Ohjaus näyttää hakuikkunan ja esittää ohjelmanäppäinpalkin, jossa ovat käytettävissä olevat hakutoiminnot.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **HETKELLINEN SANA**.
- Ohjaus ottaa vastaan nykyisen lauseen ensimmäisen sanan. Tarvittaessa paina uudelleen ohjelmanäppäintä halutun sanan vastaanottamiseksi.

ETSI

- ▶ Hakutoimenpiteen käynnistys
- Ohjaus hyppää seuraavan etsittävän tekstin kohdalle.

KORVAA

- ▶ Tekstin korvaaminen ja sen jälkeen hyppy seuraavaan löytökohtaan: Paina ohjelmanäppäintä **KORVAA**, tai jos haluat korvata kerralla kaikki löydetty tekstikohteet: Paina ohjelmanäppäintä **KORVAA KAIKKI**, tai jos et halua korvata tekstiä, vaan siirtyä seuraavan löytökohtaan: Paina ohjelmanäppäintä **ETSI**.

LOPP

- ▶ Lopeta hakutoiminto: Paina ohjelmanäppäintä **LOPPU**.

3.3 Tiedostonhallinta: Perusteet

Tiedostot

Ohjauksen tiedostot	Tyyppi
Ohjelmat	
HEIDENHAIN-muodossa	.H
DIN/ISO-muodossa	.I
Yhteensopivat ohjelmat	
HEIDENHAIN-yksikköohjelmat	.HU
HEIDENHAIN-muoto-ohjelmat	.HC
Taulukot	
työkaluille	.T
työkalunvaihtajille	.TCH
nollapisteille	.D
pisteille	.PNT
peruspisteille	.PR
kosketusjärjestelmille	.TP
varmuustiedostoille	.BAK
sidonnaisille tiedoille (esim. selostuksille)	.DEP
vapaasti määriteltäville taulukoille	.TAB
Tekstit	
ASCII-tiedostoina	.A
pöytäkirjatiedostoina	.TXT
aputiedostoina	.CHM
CAD-tiedot	
ASCII-tiedostoina	.DXF .IGES .STEP

Kun syötät koneistusohjelman ohjaukseen, ensimmäinen toimenpide on antaa ohjelmalle nimi. Ohjaus tallentaa ohjelman sisäiseen muistiin nimen mukaan. Myös tekstit ja taulukot tallennetaan ohjaukseen tiedostoina.

Jotta voisit löytää ja käsitellä tiedostoja nopeasti ja helposti, ohjaus käyttää tiedostonhallintaan erityistä tiedostonhallinnan ikkunaa. Tässä ikkunassa voit kutsua, kopioida, nimetä uudelleen ja poistaa tiedostoja.

Ohjauksen avulla voit käsitellä ja tallentaa tiedostoja kokonaisuistikkoon **2 Gtavua** saakka.



Asetuksesta riippuen ohjaus luo NC-ohjelmien muokkauksen ja tallentamisen jälkeen varmuuskopiotiedoston tiedostotunnuksella *.bak. Se vähentää käytössäsi olevaa muistitilaa.

Yksittäinen NC-ohjelma voi olla enintään **2 Gtavun** suuruinen.

Tiedostojen nimet

Ohjelmilla, taulukoilla ja teksteillä voi vielä olla nimipääte, joka ohjaus erottaa tiedoston nimestä pisteellä. Tämä nimipääte ilmaisee tiedostotyyppiä.

Tiedoston nimi	Tiedostotyyppi
PROG20	.H

Ohjauksen tiedostonimet, levyasemien nimet ja hakemistojen nimet ovat seuraavan normin mukaisia: The Open Group Base Specifications Issue 6 IEEE Std 1003.1, 2004 Edition (Posix-standardi).

Seuraavat merkit ovat sallittuja:

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g
h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 _ -

Seuraavilla merkeillä on seuraavat merkitykset:

Merkki	Merkitys
.	Tiedostonimen viimeinen piste erottaa tiedostonnituksen.
\ und /	Hakemistopuuta varten
:	Erottaa levyaseman tunnuksen hakemistosta.

Mitään muita merkkejä ei saa käyttää tiedostonimissä tiedonsiirto-ongelmien välttämiseksi. Taulukon nimien on alettava kirjaimella



Suurin sallittu hakemistopolun pituus on 255 merkkiä. Hakemistopolun pituuteen lasketaan mukaan levyaseman, hakemiston ja tiedoston nimet ja lopussa oleva tiedostotunnus.

Lisätietoja: "Polut", Sivu 147

Ulkoisesti laadittujen tiedostojen näyttö ohjauksella

Ohjaukselle on asennettu joitakin lisätyökaluja, joiden avulla voit ottaa näytölle seuraavissa taulukoissa näytettäviä tiedostoja ja myös osittain muokata niitä.

Tiedostotyyppit	Tyyppi
PDF-tiedostot	pdf
Excel-taulukot	xls
	csv
Internet-tiedostot	html
Tekstitiedostot	txt
	ini
Grafiikkatiedostot	bmp
	gif
	jpg
	png

Lisätietoja: "Lisätyökaluja ulkoisten tiedostotyyppien käsittelyyn", Sivu 160

Tietojen varmuustallennus

HEIDENHAIN suosittelee, että ohjauksessa uutena luodut ohjelmat ja tiedostot varmuuskopioidaan PC:lle säännöllisin välein.

Ilmaisen tiedonsiirto-ohjelmiston **TNCremon** avulla HEIDENHAIN antaa käyttöön menetelmän, jolla voidaan luoda ohjaukseen tallennettujen tietojen varmuuskopiot.

Voit tallentaa tiedot myös suoraan ohjauksesta käsin. **Lisätietoja:** "Varmuuskopiointi/palautus", Sivu 103

Lisäksi tarvitset muistivälineen, johon varmuuskopiot kaikista konekohtaisista tiedoista (PLC-ohjelma, koneparametri, jne.) tallennetaan. Käänny tarvittaessa koneen valmistajan puoleen.



Poista aika ajoin tarpeettomat tiedostot, jotta ohjauksella olisi aina käytettävissään riittävästi muistia järjestelmätiedostoja (esim. työkalutaulukoita) varten.

3.4 Työskentely tiedostonhallinnan avulla

Hakemistot

Koska sisäiseen muistiin voidaan tallentaa erittäin paljon ohjelmia ja tiedostoja, sijoita yksittäiset tiedostot hakemistoihin (kansioihin) paremman yleisjärjestyksen aikaansaamiseksi. Näihin hakemistoihin voit halutessasi luoda lisää hakemistoja, niin kutsuttuja alahakemistoja. Näppäimellä **-/+** tai **ENT** voit ottaa esiin tai piilottaa alahakemistoja.

Polut

Polku määrittelee levyaseman, hakemistojen ja kansioiden mukaisen reitin, jonne tiedosto on tallennettu. Yksittäiset polkumäärittelyt erotetaan merkillä \.



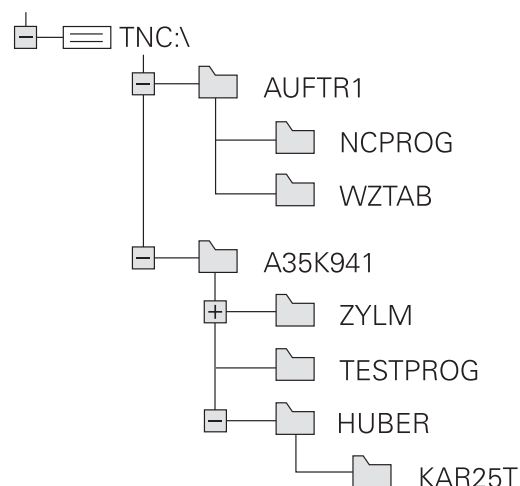
Suurin sallittu hakemistopolun pituus on 255 merkkiä. Hakemistopolun pituuteen lasketaan mukaan levyaseman, hakemiston ja tiedoston nimet ja lopussa oleva tiedostotunnus.

Esimerkki

Levyasemaan **TNC** sijoitetaan hakemisto AUFTTR1. Sen jälkeen hakemistoon AUFTTR1 sijoitetaan alahakemisto NCPROG, jonne kopioidaan koneistusohjelma PROG1.H. Näin koneistusohjelmalle muodostuu polku:

TNC:\AUFTTR1\NCPROG\PROG1.H

Oikealla oleva kaavio esittää esimerkinomaisesti hakemistopuuta erilaisilla poluilla.



Yleiskuvaus: tiedostonhallinnan toiminnot

Ohjelmanäppäin	Toiminto	Sivu
	Yksittäisen tiedoston kopiointi	152
	Tietyn tiedostotyyppin näyttö	150
	Uuden tiedoston sijoitus	152
	Kymmenen viimeksi valitun tiedoston näyttö	155
	Tiedoston poisto	156
	Tiedoston merkitseminen	157
	Tiedoston nimeäminen uudelleen	158
	Tiedoston suojaus poistoa ja muutosta vastaan	159
	Tiedostosuojauksen peruutus	159
	Työkalutaulukon tuonti iTNC 530 - ohjaukseen	219
	Taulukkomuodon mukautus	499
	Verkkoaseman hallinta	173
	Editorin valinta	159
	Tiedostojen järjestely ominaisuuksien mukaan	158
	Hakemiston kopiointi	155
	Hakemiston ja kaikkien sen alahakemistojen poisto	
	Hakemistojen päivitys	
	Hakemiston nimeäminen uudelleen	
	Uuden hakemiston luonti	

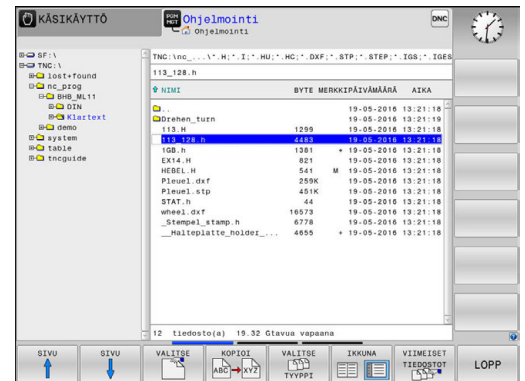
Tiedostonhallinnan kutsu



- Paina näppäintä **PGM MGT**
- Ohjaus näyttää tiedostonhallinnan ikkunan (katso kuvaa yllä oikealla. Jos ohjaus näyttää jotakin muuta näytön ositusta, paina ohjelmanäppäintä **IKKUNA**).

Vasen kapea ikkuna osoittaa käytössä olevaa levyasemaa ja hakemistoa. Levyasemat kuvaavat laitteita, joihin tiedot on tallennettu tai siirretty. Ohjauksen sisäisen muistin levyasema. Muita levyasemia ovat liitännät (RS232, Ethernet), joihin esim. PC-tietokone voidaan kytkeä. Hakemisto merkitään aina kansion symbolilla (vasen) ja hakemiston nimellä (oikea). Alahakemistot esitetään oikealle siirrettynä. Jos alahakemistoja on saatavilla, ne voidaan ottaa näytölle tai piilottaa näppäimellä **-/+**.

Jos hakemistopuu on pidempi kuin näyttöruudun leveys, voit navigoida haluamaasi kohtaan vierintäpalkin tai liitetyn hiiren avulla. Oikeanpuoleinen leveä ikkuna esittää kaikkia tiedostoja, jotka ovat tallennettuina valitussa hakemistossa. Kullekin tiedostolle näytetään lisää tietoja, jotka on koottu alla olevaan taulukkoon.



Näyttö	Merkitys
Tiedostonimi	Tiedostonimi ja tiedostotyyppi
BYTE	Tiedoston koko tavuina
Tila	Tiedoston ominaispiirteet:
E	Ohjelma on valittu käytettävällä Ohjelmointi .
S	Ohjelma on valittu käytettävällä Ohjelman testaus .
M	Ohjelma on valittu ohjelmanajon käytettävällä
+	Ohjelma ei käsitä näytettäviä sidonnoisia tiedostoja tiedostotunnuksella DEP, esim. käytettäessä työkalun käyttötarkastusta.
	Tiedosto on suojattu poistoa ja muutoksia vastaan
	Tiedosto on suojattu poistoa ja muutoksia vastaan, kun sitä parhaillaan käsitellään
PÄIVÄMÄÄRÄ	Päiväys, jolloin tiedostoa on viimeksi muutettu
AIKA	Kellonaika, jolloin tiedostoa on viimeksi muutettu



Sidonnoisten tiedostojen näyttämiseksi aseta koneparametri **dependentFiles**(nro 122101) asetukseen **MANUAALI**.

Levyasemien, hakemistojen ja tiedostojen valinta



- Kutsu tiedostonhallinta: Paina näppäintä **PGM MGT**.

Navigoi liitetyn hiiren avulla tai käytä nuolinäppäimiä tai ohjelmanäppäimiä siirtääksesi cursoripalkin haluamaasi kohtaan näyttöikkunassa:



- Cursoripalkki siirtyy vasemmasta ikkunasta oikeaan ja päinvastoin



- Cursoripalkki liikkuu ikkunassa ylös ja alas



- Cursoripalkki liikkuu ikkunassa sivuttain ylös ja alas



1. vaihe: Valitse levyasema

- Merkitse levyasema vasemmassa ikkunassa.



- Valitse levyasema: Paina ohjelmanäppäintä **VALITSE**, tai



- Paina näppäintä **ENT**

2. vaihe: Valitse hakemisto.

- Merkitse hakemisto vasemmassa ikkunassa: Oikeanpuoleinen ikkuna näyttää automaattisesti kaikki merkityssä hakemistossa (kirkas taustaväri) olevat tiedostot

3. vaihe: Valitse tiedosto



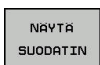
- Paina ohjelmanäppäintä **VALITSE TYYPPI**.



- Paina haluamasi tiedostotyyppin ohjelmanäppäintä, tai



- kaikkien tiedostojen näyttö: Paina ohjelmanäppäintä **KAIKKI**, tai



- käytä villiä korttia, esim. **4*.h**: kaikkien tiedostotyyppin .h ja numerolla 4 alkavien tiedostojen näyttö

- Tiedoston merkintä oikeassa ikkunassa



- Paina ohjelmanäppäintä **VALITSE**, tai



- Paina **ENT**-painiketta
- > Ohjaus aktivoi valitun tiedoston sillä käytettävällä, joka oli voimassa tiedostonhallinnan kutsun aikana.



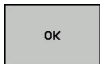
Jos syötät tiedostonhallinnassa hakemasi tiedoston alkukirjaimen, kursori hyppää automaattisesti ensimmäisen vastaavan kirjaimen mukaisen ohjelman kohdalle.

Uuden hakemiston laadinta

- Merkitse vasemmassa ikkunassa se hakemisto, jonka alihakemistoksi haluat nyt luoda uuden hakemiston



- paina ohjelmanäppäintä **UUSI HAKEMISTO**.
- Syötä sisään hakemiston nimi
- Paina näppäintä **ENT**



- Paina ohjelmanäppäintä **OK**, tai



- paina ohjelmanäppäintä **PERUUTA** lopettaaksesi.

Uusien tiedostojen laadinta

- Valitse vasemmassa ikkunassa hakemisto, johon haluat uuden tiedoston tallentaa.
- Paikoita kursori oikeaan ikkunaan.

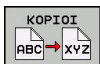


- Paina ohjelmanäppäintä **UUSI TIEDOSTO**.
- Syötä sisään tiedoston nimi ja tiedostotunnus.
- Paina näppäintä **ENT**



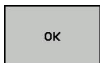
Yksittäisen tiedoston kopiointi

- Siirrä kursoripalkki sen tiedoston kohdalle, jonka haluat kopioida.



- Paina ohjelmanäppäintä **KOPIOI**: Valitse kopiointitoiminto.
- Ohjaus avaa ponnahdusikkunan.

Tiedoston kopiointi nykyiseen hakemistoon

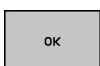


- Syötä sisään kohdetiedoston nimi
- Paina näppäintä **ENT** tai ohjelmanäppäintä **OK**.
- Ohjaus kopioi tiedoston nykyiseen hakemistoon. Alkuperäinen tiedosto säilyy ennallaan.

Tiedoston kopiointi toiseen hakemistoon



- Paina ohjelmanäppäintä **Kohdehakemisto** määritelläksesi näyttöikkunaan kohdehakemiston.
- Paina näppäintä **ENT** tai ohjelmanäppäintä **OK**.
- Ohjaus kopioi tiedoston samalla nimellä valittuun hakemistoon. Alkuperäinen tiedosto säilyy ennallaan.



Ohjaus esittää jatkonäyttöä, jos kopiointi on aloitettu näppäimellä **ENT** tai ohjelmanäppäimellä **OK**.

Tiedostojen kopiointi toiseen hakemistoon

- Valitse näyttöalueen ositus kahden samankokoisen ikkunan muotoon.

Oikea ikkuna

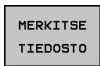
- Paina ohjelmanäppäintä **NÄYTÄ PUU**.
- Siirrä kursoripalkki sen hakemiston kohdalle, jonne haluat kopioida tiedostot, ja ota ne näytölle painamalla näppäintä **ENT**.

Vasen ikkuna

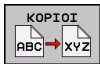
- Paina ohjelmanäppäintä **NÄYTÄ PUU**.
- Valitse hakemistot ja ne tiedostot, jotka haluat kopioida, ja ota tiedostot näytölle ohjelmanäppäimellä **NÄYTÄ TIEDOSTOT**.



- Paina ohjelmanäppäintä Merkitse: Ota näytölle tiedostojen merkinnän toiminnot.



- Paina ohjelmanäppäintä Merkitse tiedosto: Siirrä kursoripalkki sen tiedoston kohdalle, jonka haluat kopioida, ja merkitse se. Mikäli tarpeen, merkitse lisää tiedostoja samalla tavoin.



- Paina ohjelmanäppäintä Kopioi: Kopioi merkityt tiedostot kohdetiedostoon.

Lisätietoja: "Tiedostojen merkintä", Sivu 157

Jos olet merkinnyt tiedostoja sekä vasemmassa että oikeassa ikkunassa, tällöin ohjaus suorittaa kopioinnin siitä hakemistosta, jossa kursoripalkki kyseisellä hetkellä sijaitsee.

Tiedostojen ylikirjoitus

Jos kopioit tiedostoja hakemistoon, jossa on jo saman nimisiä tiedostoja, niin silloin ohjaus kysyy, haluatko ylikirjoittaa (eli poistaa) kohdehakemistossa olevat tiedostot:

- Ylikirjoita kaikki tiedostot (kenttä **Olemassaolevat tiedostot** valittu): Paina ohjelmanäppäintä **OK**, tai
- peru tiedostojen korvaus: Paina ohjelmanäppäintä **PERUUTA**.

Jos haluat ylikirjoittaa suojatun tiedoston, sinun täytyy valita se kentässä **Suojatut tiedostot** tai keskeyttää toimenpide.

Taulukon kopiointi

Rivien tuonti taulukkoon

Kun kopioit taulukkoa olemassa olevaan taulukkoon, voit päällekirjoittaa yksittäisiä rivejä tai sarakkeita ohjelmanäppäimellä **KORVAA KENTÄT**. Alkuehdot:

- Kohdetiedoston on oltava valmiiksi olemassa.
- Kopioitava tiedosto saa sisältää vain korvattavat rivit
- Taulukoiden tiedostotyyppin on oltava samanlainen.

OHJE

Varoitus, tietoja voi hävitä!

Toiminto **KORVAA KENTÄT** korvaa kysymättä kaikki kohdetiedoston rivit, jotka sisältyvät kopioituun taulukkoon. Ohjaus ei suorita alkuperäisten tiedostojen automaattista varmistusta ennen suorittaa tietojen korvaamista. Tällöin taulukoita voi tuhoutua tai hävitä peruuttamattomasti.

- ▶ Tarvittaessa tee taulukoista varmuuskopiot ennen korvaamista.
- ▶ Käytä toimintoa **KORVAA KENTÄT** erittäin varovasti.

Esimerkki

Olet mitannut esiasetuslaitteessa kymmenen uuden työkalun pituudet ja säteet. Sen jälkeen esiasetuslaite muodostaa työkalutaulukon TOOL_Import.T, jossa on 10 riviä, siis 10 työkalua.

- ▶ Kopioi tämä taulukko ulkoisesta tietovälineestä haluamaasi hakemistoon
- ▶ Kopioi ulkoisesti luotu taulukko ohjauksen tiedostonhallinnan avulla olemassa olevaan taulukkoon TOOL.T.
- Ohjaus kysyy, haluatko ylikirjoittaa olemassa olevan työkalutaulukon TOOL.T.
- ▶ Jos painat ohjelmanäppäintä **KORVAA KENTÄT**, ohjaus ylikirjoittaa kokonaan voimassa olevan taulukon TOOL.T. Kopioinnin jälkeen TOOL.T sisältää siis 10 riviä.
- ▶ Tai jos painat ohjelmanäppäintä **KORVAA KENTÄT**, niin ohjaus ylikirjoittaa 10 riviä tiedostossa TOOL.T. Ohjaus ei muuta muilla riveillä olevia tietoja.

Rivien poiminta taulukosta

Voit merkitä taulukossa yhden tai useampia rivejä ja tallentaa ne erilliseen taulukkoon.

- ▶ Avaa taulukko, josta haluat kopioida rivit
- ▶ Valitse nuolinäppäinten ensimmäinen kopioitava rivi
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **LISÄTOIMINNOT**
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **MERKITSE**.
- ▶ Merkitse tarvittaessa useampia rivejä
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **TALLENNA NIMELLÄ**.
- ▶ Syötä sisään taulukon nimi, johon valitut rivit tulee tallentaa.

Hakemiston kopiointi

- Siirrä kursoripalkki oikeassa ikkunassa sen hakemiston kohdalle, jonka haluat kopioida.
- Paina ohjelmanäppäintä **KOPIOI**.
- Ohjaus antaa näytölle kohdehakemiston valintaikkunan.
- Valitse kohdehakemisto ja vahvista painamalla näppäintä **ENT** tai ohjelmanäppäintä **OK**.
- Ohjaus kopioi halutun hakemiston alihakemistoihin valittuun hakemistoon.

Tiedoston valinta viimeisten valittuna olleiden joukosta

PGM MGT

- Kutsu tiedostonhallinta: Paina näppäintä **PGM MGT**.

VIIMEISET
TIEDOSTOT

- 10 viimeksi valitun tiedoston näyttö: Paina ohjelmanäppäintä **VIIMEISET TIEDOSTOT**.

Käytä nuolinäppäimiä siirtääksesi kursoripalkin sen tiedoston kohdalle, jonka haluat siirtää:



- Kursoripalkki liikkuu ikkunassa ylös ja alas

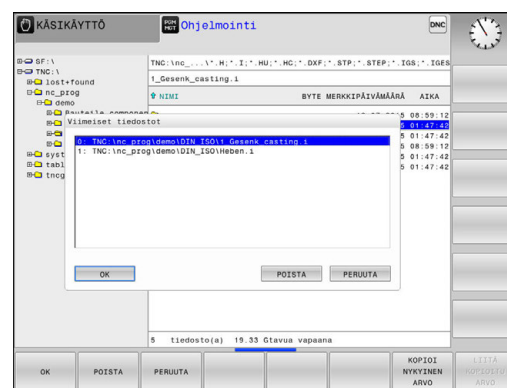


OK

- Valitse tiedosto: Paina ohjelmanäppäintä **OK**, tai

ENT

- Paina näppäintä **ENT**



ohjelmanäppäimellä **KOPIOI NYKYINEN ARVO** voit kopioida merkityn tiedoston polun. Voit käyttää kopioitua polkua uudelleen esim. ohjelmakutsun yhteydessä näppäimen **PGM CALL** avulla.

Tiedoston poisto

OHJE

Varoitus, tietoja voi hävitä!

Toiminto **POISTA** poistaa tiedoston lopullisesti. Ohjaus ei suorita alkuperäisten tiedostojen automaattista varmistusta ennen tietojen poistamista, esim. roskakoriin. Näin tiedostot poistetaan peruuttamattomasti.

- Tallenna tärkeät tiedot säännöllisesti ulkoiseen levyasemaan.

- Siirrä cursoripalkki sen tiedoston kohdalle, jonka haluat poistaa



- Valitse poistotoiminto: Paina ohjelmanäppäintä **POISTA**.
- Ohjaus kysyy, haluatko todellakin poistaa tiedoston.
- Vahvista poisto: Paina ohjelmanäppäintä **OK** tai
- Poiston peruutus: Paina ohjelmanäppäintä **PERUUTA**.

Hakemiston poisto

OHJE

Varoitus, tietoja voi hävitä!

Toiminto **POISTA KAIK** poistaa kaikki tiedostot lopullisesti. Ohjaus ei suorita alkuperäisten tiedostojen automaattista varmistusta ennen tietojen poistamista, esim. roskakoriin. Näin tiedostot poistetaan peruuttamattomasti.

- Tallenna tärkeät tiedot säännöllisesti ulkoiseen levyasemaan.

- Siirrä cursoripalkki sen hakemiston kohdalle, jonka haluat poistaa



- Valitse poistotoiminto: Paina ohjelmanäppäintä **POISTA**.
- Ohjaus kysyy, haluatko todellakin poistaa hakemiston kaikilla alahakemistoilla ja tiedostoilla.
- Vahvista poisto: Paina ohjelmanäppäintä **OK** tai
- Poiston peruutus: Paina ohjelmanäppäintä **PERUUTA**.

Tiedostojen merkintä

Ohjelmanäppäin	Merkintätoiminnot
	Yksittäisen tiedoston merkintä
	Kaikkien hakemistossa olevien tiedostojen merkintä
	Yksittäisen tiedoston merkinnän peruutus
	Kaikkien tiedostojen merkinnän peruutus
	Kaikkien merkittyjen tiedostojen kopiointi

Toimintoja, kuten tiedostojen kopiointi tai poisto, voidaan käyttää niin yksittäisille tiedostoille kuin useille tiedostoille samanaikaisesti. Useampia tiedostoja merkitään seuraavasti:

- Siirrä kursoripalkki ensimmäisen tiedoston kohdalle

- Ota näytölle merkintätoiminnot: Paina ohjelmanäppäintä **MERKITSE**.
- Merkitse tiedosto: Paina ohjelmanäppäintä **MERKITSE TIEDOSTO**.
- Siirrä kursoripalkki seuraavan tiedoston kohdalle.
- Merkitse seuraava tiedosto: Paina ohjelmanäppäintä **MERKITSE TIEDOSTO** jne.

Merkittyjen tiedostojen kopiointi:

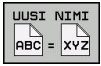
- Poistu aktiivisesta ohjelmanäppäinpalkista.
- Paina ohjelmanäppäintä **KOPIOI**.

Merkittyjen tiedostojen poisto:

- Poistu aktiivisesta ohjelmanäppäinpalkista.
- Paina ohjelmanäppäintä **POISTA**.

Tiedoston uusi nimi

- Siirrä kursori sen tiedoston kohdalle, jonka haluat nimetä uudelleen.



- Valitse uudelleennimeämistoiminto: Paina ohjelmanäppäintä **UUSI NIMI**.
- Näppäile uusi tiedostonimi; tiedostotyyppiä ei voi muuttaa.
- Toteuta uuden nimen määrittely: Paina ohjelmanäppäintä **OK** tai näppäintä **ENT**.

Tiedoston järjestely

- Valitse kansio, jossa olevat tiedostot haluat järjestellä.



- Paina ohjelmanäppäintä **JÄRJESTÄ**.
- Valitse haluamasti esityskriteerin mukainen ohjelmanäppäin
 - **JÄRJESTÄ NIMEN MUKAAN**
 - **JÄRJESTÄ KOON MUKAAN**
 - **JÄRJESTÄ PÄIVÄN MUKAAN**
 - **JÄRJESTÄ TYYPIN MUKAAN**
 - **JÄRJESTÄ TILAN MUKAAN**
 - **EI JÄRJ.**

Lisätoiminnot

Tiedoston suojaus / Tiedostosuojauksen poisto

- Siirrä kursori sen tiedoston kohdalle, jonka haluat suojata.



- Lisätoimintojen valinta: Paina ohjelmanäppäintä **LISÄÄ TOIMINT..**



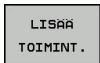
- Tiedostosuojauksen aktivointi: Paina ohjelmanäppäintä **SUOJAA**, niin tiedostoon liitetään suojaussymboli.



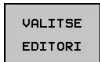
- Tiedostosuojauksen poisto: Paina ohjelmanäppäintä **EI SUOJ..**

Editorin valinta

- Siirrä kursori oikeanpuoleisessa ikkunassa sen tiedoston kohdalle, jonka haluat avata.



- Lisätoimintojen valinta: Paina ohjelmanäppäintä **LISÄÄ TOIMINT..**

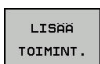


- Editorin valitseminen valitun tiedoston avaamista varten: Paina ohjelmanäppäintä **VALITSE EDITORI**.
- Merkitse haluamasi editori
- Paina ohjelmanäppäintä **OK** ohjelman avaamista varten.

USB-laitteen yhdistäminen ja irrottaminen

Ohjaus tunnistaa yhdistetyt USB-laitteet automaattisesti tuetulla tiedostojärjestelmällä.

- Kun haluat irrottaa USB-laitteen, toimi seuraavasti:



- Siirrä kursori vasempaan ikkunaan.
- Paina ohjelmanäppäintä **LISÄÄ TOIMINT..**



- Poista USB-laite

Lisätietoja: "USB-laite ohjaukseen", Sivu 174

Lisätyökaluja ulkoisten tiedostotyyppien käsittelyyn

Lisätyökalujen avulla voit ottaa ohjauksen näytölle tai muokata ulkoisesti laadittuja tiedostotyyppejä.

Tiedostotyytit	Kuvaus
PDF-tiedostot (pdf)	Sivu 161
Excel-tilukot (xls, csv)	Sivu 162
Internet-tiedostot (htm, html)	Sivu 163
ZIP-arkistot (zip)	Sivu 165
Tekstitiedostot (ASCII-tiedostot, esim. txt, ini)	Sivu 166
Videotiedostot (ogg, oga, ogv, ogx)	Sivu 167
Grafiikkatiedostot (bmp, gif, jpg, png)	Sivu 167



Tiedostot tunnuksilla pdf, xls, zip, bmp, gif, jpg ja png on siirrettävä binäärisinä PC:stä ohjaukseen. Tarvittaessa mukauta tiedonsiirto-ohjelmisto TNCremo (valikkokohta **>Muut >Konfiguraatio >Tila**).

PDF-tiedostojen näyttö

Jotta PDF-tiedostoja voitaisiin avata ohjauksella, toimi seuraavasti:

PGM
MGT

- ▶ Kutsu tiedostonhallinta: Paina näppäintä **PGM MGT**.
- ▶ Valitse hakemisto, johon PDF-tiedosto on tallennettu
- ▶ Siirrä kursori PDF-tiedoston kohdalle
- ▶ Paina näppäintä **ENT**
- ▶ Ohjaus avaa PDF-tiedoston **asiakirjan katseluohjelman** avulla omassa sovelluksessa.

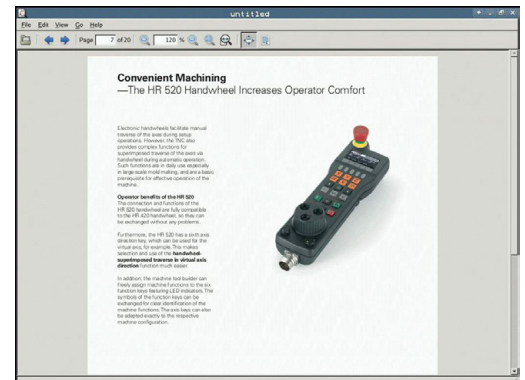
ENT



Näppäinyhdistelmän ALT+TAB avulla voit milloin tahansa vaihtaa takaisin ohjauksen käyttöliittymään ja avata PDF-tiedoston. Vaihtoehtoisesti voit palata ohjauksen käyttöliittymään myös napsauttamalla hiiripainikkeella tehtäväpalkin vastaavaa symbolia.



Kun paikoitat hiiren osoittimen näyttöpainikkeen kohdalle, saat näytölle lyhyen vihjetekstin koskien kyseisen näyttöpainikkeen toimintoa. Lisätietoja **asiakirjan katseluohjelman** käytöstä on kohdassa **Ohje**.



Asiakirjan katseluohjelma lopetetaan seuraavin toimenpitein:

- ▶ Valitse valikkokohde **Tiedosto** hiiripainikkeella
- ▶ Valitse valikkokohde **Sulje**.
- ▶ Ohjaus vaihtaa automaattisesti takaisin tiedostonhallintaan.

Jos et käytä hiirtä, sulje **asiakirjan katseluohjelma** seuraavasti:



- ▶ Paina ohjelmanäppäinten vaihtonäppäintä
- ▶ **Asiakirjan katseluohjelma** avaa pudotusvalikon **Tiedosto**.



- ▶ Siirrä kursori valikkokohtaan **Sulje**.

ENT

- ▶ Paina näppäintä **ENT**
- ▶ Ohjaus vaihtaa automaattisesti takaisin tiedostonhallintaan.

Excel-tiedostojen näyttö ja muokkaus

Kun haluat avata ja muokata tiedostotunnuksella **xls**, **xlsx** tai **csv** varustetun Excel-tiedoston suoraan ohjauksella, toimi seuraavasti:

PGM
MGT

- ▶ Kutsu tiedostonhallinta: Paina näppäintä **PGM MGT**.

- ▶ Valitse hakemisto, johon Excel-tiedosto on tallennettu

- ▶ Siirrä kursori Excel-tiedoston kohdalle

ENT

- ▶ Paina näppäintä **ENT**
- > Ohjaus avaa Excel-tiedoston **asiakirjan katseluohjelman** avulla omassa sovelluksessa.



Näppäinyhdistelmän ALT+TAB avulla voit milloin tahansa vaihtaa takaisin ohjauksen käyttöliittymään ja avata Excel-tiedoston. Vaihtoehtoisesti voit palata ohjauksen käyttöliittymään myös napsauttamalla hiiripainikkeella tehtäväpalkin vastaavaa symbolia.



Kun paikoitat hiiren osoittimen näyttöpainikkeen kohdalle, saat näytölle lyhyen vihjetekstin koskien kyseisen näyttöpainikkeen toimintoa. Lisätietoja **Gnumeric**-työkalun käytöstä on kohdassa **Ohje**.

Gnumeric lopetetaan seuraavin toimenpitein:

- ▶ Valitse valikkokohde **Tiedosto** hiiripainikkeella
- ▶ Valitse valikkokohde **Sulje**.
- > Ohjaus vaihtaa automaattisesti takaisin tiedostonhallintaan.

Jos et käytä hiirtä, sulje **Gnumeric**-työkalu seuraavasti:



- ▶ Paina ohjelmanäppäinten vaihtonäppäintä
- > Lisätyökalu **Gnumeric** avaa pudotusvalikon **Tiedosto**.



- ▶ Siirrä kursori valikkokohtaan **Sulje**.

ENT

- ▶ Paina näppäintä **ENT**
- > Ohjaus vaihtaa automaattisesti takaisin tiedostonhallintaan.

Internet-tiedostojen näyttö

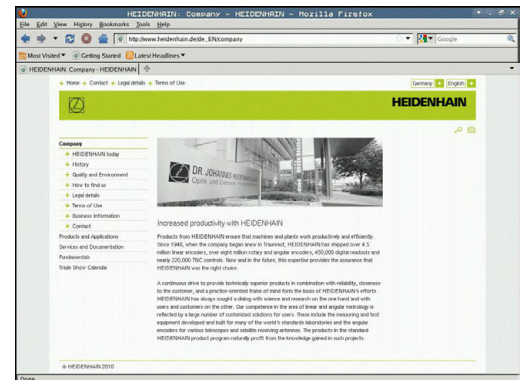


Konfiguroi ja käytä Sandboxia ohjauksessasi:
Turvallisuussyistä avaa selaimesi vain Sandboxissa.

Kun haluat avata ja muokata tiedostotunnuksella **htm** tai **html** varustetun Internet-tiedoston suoraan ohjauksella, toimi seuraavasti:

PGM
MGT

- ▶ Kutsu tiedostonhallinta: Paina näppäintä **PGM MGT**.
- ▶ Valitse hakemisto, johon Internet-tiedosto on tallennettu.
- ▶ Siirrä kursori Internet-tiedoston kohdalle
- ▶ Paina näppäintä **ENT**
- ▶ Ohjaus avaa internet-tiedoston **verkkoselaimen** avulla omassa sovelluksessa.



Näppäinyhdistelmän ALT+TAB avulla voit milloin tahansa vaihtaa takaisin ohjauksen käyttöliittymään ja avata PDF-tiedoston. Vaihtoehtoisesti voit palata ohjauksen käyttöliittymään myös napsauttamalla hiiripainikkeella tehtäväpalkin vastaavaa symbolia.



Kun paikoitat hiiren osoittimen näyttöpainikkeen kohdalle, saat näytölle lyhyen vihjetekstin koskien kyseisen näyttöpainikkeen toimintoa. Lisätietoja **Web Browserin** käytöstä on kohdassa **Ohje**.

Web Browser lopetetaan seuraavin toimenpitein:

- ▶ Valitse valikkokohde **File** hiiripainikkeella.
- ▶ Valitse valikkokohde **Quit**.
- > Ohjaus vaihtaa automaattisesti takaisin tiedostonhallintaan.

Jos et käytä hiirtä, sulje **Web Browser** seuraavasti:



- ▶ Paina ohjelmanäppäinten vaihtonäppäintä: **Web Browser** avaa pudotusvalikon **File**.



- ▶ Siirrä kursori valikkokohtaan **Quit**.



- ▶ Paina näppäintä **ENT**
- > Ohjaus vaihtaa automaattisesti takaisin tiedostonhallintaan.



Suorita version muutokset verkkoselaimessa.
Hylkää SELinuxin turvallisuusasetukset, sen jälkeen suorita verkkoselaimen käyttö.

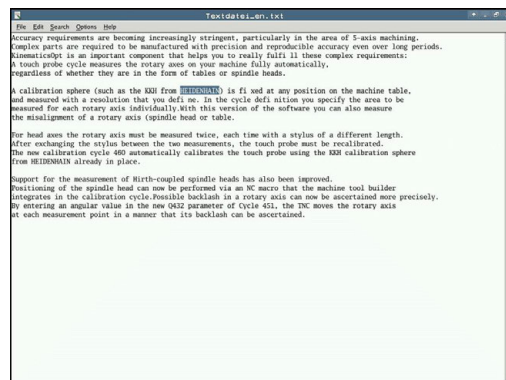
Tekstitiedostojen näyttö ja muokkaus

Kun haluat avata ja muokata tekstitiedoston (ASCII-tiedostot, esim. tiedostotunnuksella **txt**), käytä sisäistä tekstieditoria: Toimi tällöin seuraavasti:

PGM
MGT

- ▶ Kutsu tiedostonhallinta: Paina näppäintä **PGM MGT**.
- ▶ Valitse levyasema ja hakemisto, johon tekstitiedosto on tallennettu
- ▶ Siirrä kursori tekstitiedoston kohdalle.
- ▶ Paina näppäintä **ENT**
- ▶ Ohjaus avaa tekstitiedoston sisäisen tekstieditorin avulla.

ENT



Vaihtoehtoisesti voit avata ASCII-tiedostot myös lisätyökalun **Leafpad** avulla. **Leafpad**-työkalun sisällä voidaan käyttää Windowsille tuttuja lyhytvalintoja, joiden avulla tekstejä voidaan muokata nopeasti (CTRL+C, CTRL+V,...).



Näppäinyhdistelmän ALT+TAB avulla voit milloin tahansa vaihtaa takaisin ohjauksen käyttöliittymään ja avata tekstitiedoston. Vaihtoehtoisesti voit palata ohjauksen käyttöliittymään myös napsauttamalla hiiripainikkeella tehtäväpalkin vastaavaa symbolia.

Leafpad avataan seuraavin toimenpitein:

- ▶ Valitse tehtäväpalkin sisällä oleva HEIDENHAIN-kuvakkeen **valikko**.
- ▶ Valitse pudotusvalikosta kohdat **Tools** ja **Leafpad**.

Leafpad lopetetaan seuraavin toimenpitein:

- ▶ Valitse valikkokohde **Tiedosto** hiiripainikkeella
- ▶ Valitse valikkokohde **Exit**.
- ▶ Ohjaus vaihtaa automaattisesti takaisin tiedostonhallintaan.

Videotiedostojen näyttö



Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Tunnuksella **ogg**, **oga**, **ogv** tai **ogx** varustetun videotiedoston avaamiseksi suoraan ohjauksella toimi seuraavasti:

PGM
MGT

- ▶ Kutsu tiedostonhallinta: Paina näppäintä **PGM MGT**.
- ▶ Valitse hakemisto, johon videotiedosto on tallennettu.
- ▶ Siirrä kursori videotiedoston kohdalle.
- ▶ Paina näppäintä **ENT**
- ▶ Ohjaus avaa videotiedoston omassa sovelluksessa.

ENT

Grafiikkatiedostojen näyttö

Kun haluat avata ja muokata tiedostotunnuksella **bmp**, **gif**, **jpg** tai **png** varustetun grafiikkatiedoston suoraan ohjauksella, toimi seuraavasti:

PGM
MGT

- ▶ Kutsu tiedostonhallinta: Paina näppäintä **PGM MGT**.
- ▶ Valitse hakemisto, johon grafiikkatiedosto on tallennettu.
- ▶ Siirrä kursori videotiedoston kohdalle.
- ▶ Paina näppäintä **ENT**
- ▶ Ohjaus avaa arkistotiedoston lisätyökalun **ristretto** avulla omassa sovelluksessa.

ENT



Näppäinyhdistelmän ALT+TAB avulla voit milloin tahansa vaihtaa takaisin ohjauksen käyttöliittymään ja avata grafiikkatiedoston. Vaihtoehtoisesti voit palata ohjauksen käyttöliittymään myös napsauttamalla hiiripainikkeella tehtäväpalkin vastaavaa symbolia.



Lisätietoja **ristretto**-työkalun käytöstä on kohdassa **Ohje**.

ristretto lopetetaan seuraavin toimenpitein:

- ▶ Valitse valikkokohde **Tiedosto** hiiripainikkeella
- ▶ Valitse valikkokohde **Exit**.
- > Ohjaus vaihtaa automaattisesti takaisin tiedostonhallintaan.

Jos et käytä hiirtä, sulje **ristretto**-lisätyökalu seuraavasti:



- ▶ Paina ohjelmanäppäinten vaihtonäppäintä
- > **ristretto** avaa pudotusvalikon **Tiedosto**.



- ▶ Siirrä kursori valikkokohtaan **Exit**.



- ▶ Paina näppäintä **ENT**
- > Ohjaus vaihtaa automaattisesti takaisin tiedostonhallintaan.

ITC:n lisätyökalut

Seuraavan lisätyökalun avulla voit tehdä erilaisia asetuksia liitetyn ITC:n kosketusnäytöllä.

ITC on teollisuuskäyttöön tarkoitettu PC-tietokone ilman muistivälineitä ja sen vuoksi ilman omaa käyttöjärjestelmää. Nämä ominaisuudet erottavat ITC:n IPC:stä.

ITC-tietokoneita on monissa suuren koneikäyttöissä, esim. varsinaisen ohjauksen klooneina.



Katso koneen käyttöohjekirjaa!
Koneen valmistaja määrittelee ja konfiguroi liitettyjen ITC- ja IPC-tietokoneiden toiminnot.

Lisätyökalu	Käyttö
ITC Calibration	4-pistekalibrointi
ITC Gestures	Vierasohjauksen konfiguraatio
ITC Touchscreen Configuration	Liikeherkkyyden valinta



ITC-tietokoneiden lisätyökalut antavat ohjauksen tehtäväpalkin vain liitettyjä ITC-tietokoneita varten.

ITC Calibration

ITC Calibration -lisätyökalun avulla voit täsmäyttää näytettävän hiiren osoittimen sijainnin sormesi varsinaiseen liikekohtaan.

ITC Calibration -lisätyökalun kalibroitua suositellaan seuraavissa tapauksissa:

- kosketusnäytön vaihtamisen jälkeen
- kosketusnäytön asennon muutoksen jälkeen (parallaksivirhe muuttuneen katselukulman vuoksi)

Kalibrointi käsittää seuraavat vaiheet:

- ▶ Käynnistä ohjauksen lisätyökalu tehtäväpalkin avulla.
- > ITC avaa kalibroititason, jossa on neljä kosketuspistettä näyttöruudun neljässä nurkassa.
- ▶ Liiku peräjäälkeen neljään näytettyyn kosketuspisteeseen.
- > ITC sulkee kalibroititason onnistuneen kalibroinnin jälkeen.

ITC Gestures

ITC Gestures -lisätyökalun avulla koneen valmistaja konfiguroi kosketusnäytön vierasohjauksen.



Katso koneen käyttöohjekirjaa!
Tätä toimintoa saa käyttää vain koneen valmistajan antaman hyväksynnän perusteella!

ITC Touchscreen Configuration

ITC Touchscreen Configuration -lisätyökalun avulla koneen valmistaja konfiguroi kosketusnäytön liikeherkkyiden.

ITC tarjoaa lisäksi seuraavat valintamahdollisuudet:

- **Normal Sensitivity (Cfg 0) (Normaali herkkyys)**
- **High Sensitivity (Cfg 1) (Korkea herkkyys)**
- **Low Sensitivity (Cfg 2) (Matala herkkyys)**

Käytä yleensä asetusta **Normal Sensitivity (Cfg 0)** (Normaali herkkyys). Jos tällä asetuksella esiintyy käytön yhteydessä vaikeuksia, valitse asetetus **High Sensitivity (Cfg 1)** (Korkea herkkyys).



Jos ITC:n näyttöruutua ei ole suojattu roiskevedellä, valitse asetetus **Low Sensitivity (Cfg 2)** (Matala herkkyys). Näin vältetään, ettei ITC tulkitse vesipisaroita liikkeiksi.

Konfigurointi käsittää seuraavat vaiheet:

- ▶ Käynnistä ohjauksen lisätyökalu tehtäväpalkin avulla.
- > ITC avaa ponnahdusikkunan, jossa on kolme valintapistettä.
- ▶ Liikeherkkyiden valinta
- ▶ Paina näyttöpainiketta **OK**.
- > ITC sulkee ponnahdusikkunan.

Tiedonsiirto ulkoiseen tietovälineeseen tai ulkoisesta tietovälineestä.



Ennenkuin voit siirtää tietoja ulkoiseen muistiin, täytyy asettaa tietoliitännät.

Lisätietoja: "Tietoliitännän asetus", Sivu 671

PGM
MGT

- Kutsu tiedostonhallinta: Paina näppäintä **PGM MGT**.



- Valitse tiedonsiirron näytön ositus: Paina ohjelmanäppäintä **IKKUNA**.

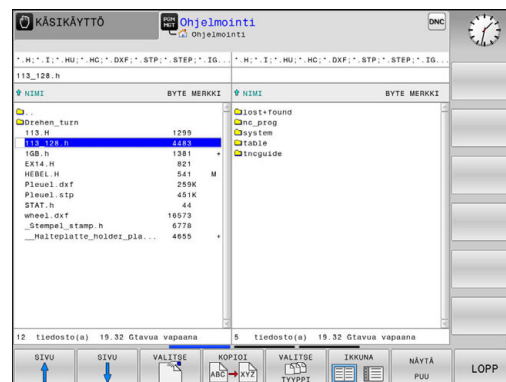
Käytä nuolinäppäimiä siirtääksesi kursoripalkin sen tiedoston kohdalle, jonka haluat siirtää:



- Kursoripalkki liikkuu ikkunassa ylös ja alas.

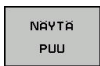


- Kursoripalkki siirtyy vasemmasta ikkunasta oikeaan ikkunaan ja päinvastoin.



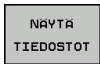
Jos haluat kopioida ohjauksesta ulkoiseen muistiin, siirrä kursoripalkki vasemmassa ikkunassa olevan siirrettävän tiedoston kohdalle.

Jos haluat kopioida ulkoisesta muistista ohjaukseen, siirrä kursoripalkki oikeassa ikkunassa olevan siirrettävän tiedoston kohdalle.

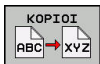


- Valitse toinen levyasema tai hakemisto: Paina ohjelmanäppäintä **NÄYTÄ PUU**.

- Valitse haluamasi hakemisto nuolinäppäinten avulla.



- Valitse haluamasi tiedosto: Paina ohjelmanäppäintä **NÄYTÄ TIEDOSTOT**.



- Valitse haluamasi tiedosto nuolinäppäinten avulla.
- Yksittäisen tiedoston siirto: Paina ohjelmanäppäintä **KOPIOI**.

- Vahvista sisäänsyöttö ohjelmanäppäimellä **OK** tai näppäimellä **ENT**.

- > Ohjaus näyttää tilaikkunaa, joka esittää kopioinnin edistymistä, tai



- Lopeta tiedonsiirto: Paina ohjelmanäppäintä **IKKUNA**.
- > Ohjaus näyttää jälleen tiedostonhallinnan standardi-ikkunaa.

Ohjaus verkossa

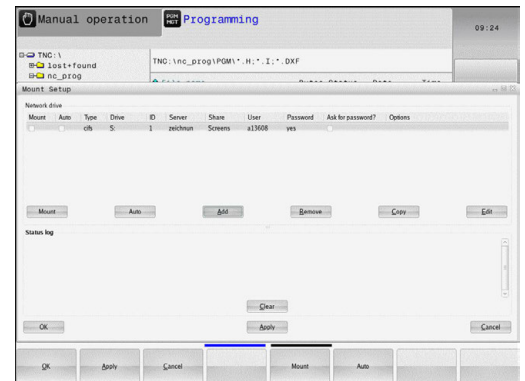


Suojaa tietosi ja ohjauksesi käyttämällä konetta turallisessa verkossa.



Ohjaus liitetään verkkoon Ethernet-kortin kautta.
Lisätietoja: "Ethernet-liitäntä", Sivu 677
 Ohjaus kirjaa ylös mahdolliset virheilmoitukset verkkokäytön aikana.

Jos ohjaus on kytketty verkkoon, vasemmassa hakemistoikkunassa voidaan näyttää lisälevyasemaa. Kaikki edellä kuvatut toiminnot (levyaseman valinta, tiedostojen kopiointi, jne.) ovat mahdollisia verkkokäytössä edellyttäen, että niiden pääsyovaltuudet sallivat sen.



Verkkoaseman yhdistäminen ja irroitus

PGM
MGT

- ▶ Valitse tiedostonhallinta: Paina näppäintä **PGM MGT**

VERKKOL.

- ▶ Verkkoasetusten valinta: Paina ohjelmanäppäintä **VERKKOL.** (toinen ohjelmanäppäinpalkki).
- ▶ Aktivoi verkkoaseman hallinta: Paina ohjelmanäppäintä **MÄÄRITÄ VERKKOYHTEYS**.
- ▶ Ohjaus esittää ikkunassa mahdolliset verkkoasemat, joihin sinulla on pääsy.
- ▶ Seuraavaksi kuvattavilla ohjelmanäppäimillä voit perustaa yhteyden kuhunkin levyasemaan

Ohjelmanäppäin	Toiminto
Yhdistä	Perusta verkkoyhteys, minkä jälkeen ohjaus näyttää sarakkeessa Mount , kun yhteys on aktivoitu.
Erota	Tiedostonyhteyden lopetus
Autom	Verkkoyhteyden automaattinen perustaminen, kun ohjaus kytketään päälle. Ohjaus merkitsee sarakkeeseen Auto , jos yhteys on perustettu automaattisesti
Lisää	Uuden verkkoyhteyden asetus
Poista	Olemassa olevan verkkoyhteyden poisto
Kopioi	Verkkoyhteyden kopiointi
Edit	Verkkoyhteyden muokkaus
Tyhjennys	Tilaikkunan poisto

USB-laite ohjaukseen



Käytä USB-liitäntää vain tiedostojen tiedonsiirtoon ja tallennukseen. Muokattavat ja toteutettavat NC-ohjelmat tallennetaan ensin ohjauksen kiintolevyille. Näin vältetään kaksinkertainen tietojen hallussapito sekä mahdolliset koneistuksen aikaisesta tiedonsiirrosta johtuvat ongelmat.

Voit erittäin helposti tallentaa tiedot USB-laitteeseen tai ohjaukseen. Ohjaus tukee seuraavia USB-tietovälineitä:

- Levykeasema tiedostojärjestelmällä FAT/VFAT
- Muistisauvat tiedostojärjestelmällä FAT/VFAT
- Kiintolevyt tiedostojärjestelmällä FAT/VFAT
- CD-ROM-asemat tiedostojärjestelmällä Joliet (ISO9660)

Ohjaus tunnistaa nämä USB-laitteet automaattisesti laitteen yhteenkytkennän yhteydessä. Ohjaus ei tue muiden tiedostojärjestelmien (esim. NTFS) mukaisia USB-laitteita.

Yhteenkytkennässä ohjaus antaa virheilmoituksen **USB: TNC ei tue laitetta**.



Jos saat virheilmoituksen USB-tietovälineen liittämisen yhteydessä, Tarkasta SELinux-turvaohjelmiston asetus.

Lisätietoja: "Turvaohjelmisto SELinux", Sivu 100

Kun ohjaus antaa USB-navan käytön yhteydessä virheilmoituksen **USB: TNC ei tue laitetta**, jätä huomiotta ja kuittaa ilmoitus näppäimellä **CE**.

Jos ohjaus ei toistuvasti tunnista oikein tiedostojärjestelmän FAT/VFAT mukaista laitetta, tarkasta liitäntä toisella laitteella. Jos ongelma on näin poistunut, käytä sen jälkeen toimivaa laitetta.

Työskentely USB-laitteilla



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Koneen valmistaja voi antaa USB-laitteelle kiinteän nimen.

Tiedostonhallinnan hakemistopuussa USB-laitteet ovat nähtävissä omana levyasemana, joten voit käyttää niitä edellä olevissa kappaleissa kuvatuissa toiminnoissa tiedostonhallintaan.

Kun siirrät tiedostonhallinnassa suurehkoa tiedostoa USB-laitteeseen, ohjaus antaa dialogin **Kirjoitusoikeus USB-laitteella**, kunnes tiedonsiirto on päättynyt. Ohjelmanäppäimellä **PIILOTA** suljetaan dialogi, tiedonsiirtoa jatketaan kuitenkin taustalla. Ohjaus näyttää varoitusta, kunnes tiedonsiirto on suoritettu loppuun.

USB-laitteen irrottaminen

- Kun haluat irrottaa USB-laitteen, toimi seuraavasti:

LISÄÄ TOIMINT.

- Siirrä kursori vasempaan ikkunaan.
- Paina ohjelmanäppäintä **LISÄÄ TOIMINT.**



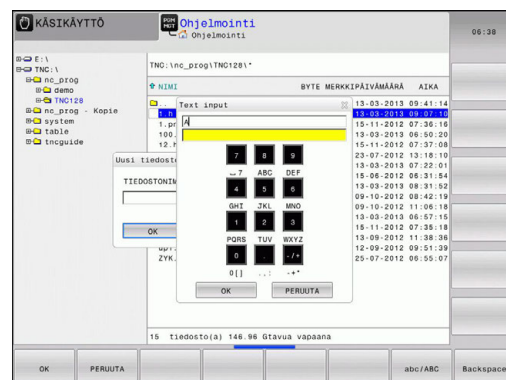
- Poista USB-laite

4

**Ohjelmoinnin
apuvälineet**

4.1 Näyttönäppäimistö

Kun käytät ohjauksen kompaktiversiota (ilman näppäimistöä), voit syöttää sisään kirjaimet ja erikoismerkit näyttönäppäimistöltä tai USB-liitännän kautta liitettyltä PC-näppäimistöltä.



Tekstin syöttäminen näyttöruudun näppäimistöllä

- Paina **GOTO**-näppäintä, kun haluat syöttää kirjaimia esim. ohjelman nimiä tai hakemiston nimiä varten.
- Ohjaus avaa ikkunan, jossa lukuarvokenttä esitetään yhdessä vastaavien kirjainmäärittelyjen kanssa.
- Voit siirtää kursorin haluamasi merkin kohdalle painamalla kyseistä näppäintä mahdollisesti useita kertoja
- Odota, kunnes ohjaus antaa valitun merkin sisäänsyöttökenttään, ennen kuin syötät seuraavan merkin
- Teksti vastaanotetaan avoimena olevaan dialogikenttään ohjelmanäppäimellä **OK**.

Ohjelmanäppäimellä **abc/ABC** valitaan isot tai pienet kirjaimet. Jos koneen valmistaja on määritellyt käyttöön lisää erikoismerkkejä, voit kutsua ja lisätä niitä ohjelmanäppäimellä **ERIKOISMERKIT**. Yksittäinen merkki poistetaan ohjelmanäppäimellä **Backspace**.

4.2 Kommenttien lisäys

Käyttö

Halutessasi voit lisätä NC-ohjelmaan kommentteja, joilla selitetään ohjelmavaiheiden ymmärtämistä tai annetaan koneen käyttäjälle ohjeita.



Ohjaus näyttää pidemmät kommentit erilailla koneparametrilla **lineBreak** (nro 105404) riippuen. Kommentit näytetään useammalla rivillä tai lisäsisällöstä ilmoitetaan merkillä >>.

Kommenttilauseen viimeinen merkki ei saa olla aaltomerkki (~).

Kommentit voidaan lisätä useammilla tavoilla:

Kommentit ohjelman laadinnan aikana



Tätä toimintoa varten tarvitaan USB-liitännän kautta yhdistetty näppäimistö.

- Syötä tiedot NC-lausetta varten.
- Paina aakkosnäppäimistön näppäintä ; (puolipiste).
- Ohjaus avaa kysymyksen **Kommentti?**
- Syötä sisään kommentti.
- Päätä NC-lause näppäimellä **END**.

Kommenttien lisäys jälkikäteen



Tätä toimintoa varten tarvitaan USB-liitännän kautta yhdistetty näppäimistö.

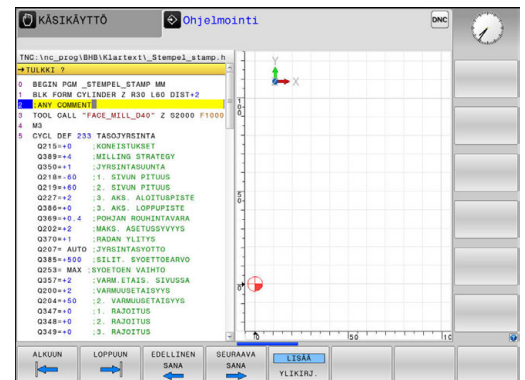
- Valitse se NC-lause, jolle haluat lisätä kommentin.
- Valitse nuolinäppäimillä NC-lauseen viimeinen sana:
- Paina aakkosnäppäimistön näppäintä ; (puolipiste).
- Ohjaus avaa kysymyksen **Kommentti?**
- Syötä sisään kommentti.
- Päätä NC-lause näppäimellä **END**.

Kommentti omana lauseena



Tätä toimintoa varten tarvitaan USB-liitännän kautta yhdistetty näppäimistö.

- Valitse se NC-lause, jonka taakse haluat lisätä kommentin.
- Avaa ohjelmointidialogi painamalla näppäintä ; (puolipiste) aakkosnäppäimistöllä.
- Kirjoita kommentti ja päätä NC-lause painamalla näppäintä **END**.



NC-lauseen kommentointi jälkikäteen

Jos haluat kommentoida olemassa olevaa NC-lausetta, toimi seuraavalla tavalla:

- Valitse se NC-lause, jota haluat kommentoida.



- Paina ohjelmanäppäintä **LISÄÄ KOMMENTTI.**
- Ohjaus luo merkin ; (puolipiste) lauseen alkuun.
- Paina näppäintä **END**

NC-lauseen kommentin muuttaminen

Jos haluat muuttaa olemassa olevaa NC-lauseen kommenttia, toimi seuraavalla tavalla:

- Valitse se kommenttilause, jota haluat muuttaa.



- Paina ohjelmanäppäintä **POISTA KOMMENTTI.**
- Vaihtoehto
- Paina aakkosnäppäimistön näppäintä >.
 - Ohjaus poistaa merkin ; (puolipiste) lauseen alusta.
 - Paina näppäintä **END**

Toiminnot kommenttien muokkauksessa

Ohjelmanäppäin	Toiminto
	Hyppy kommenttien alkuun
	Hyppy kommenttien loppuun
	Hyppää sanan alkuun. Sanat erotetaan välilyönnillä.
	Hyppää sanan loppuun. Sanat erotetaan välilyönnillä.
	Vaihto lisäystilan ja ylikirjoitustilan välillä

4.3 NC-ohjelman vapaa muokkaus

Tiettyjen syntaksielementtien sisäänsyöttö ei ole mahdollista käytössä olevan NC-editorin näppäimillä ja ohjelmanäppäimillä, esim. LN-lauseet.

Ulkoisen tekstieditorin käytön estämiseksi ohjaus tarjoaa seuraavia mahdollisuuksia:

- Vapaa syntaksien syöttö ohjauksen sisäisessä tekstieditorissa
- Vapaa syntaksien syöttö NC-editorissa näppäimen ? avulla

Vapaa syntaksien syöttö ohjauksen sisäisessä tekstieditorissa

Olemassa olevan NC-ohjelman täydentämiseksi lisäsyntaksilla toimi seuraavasti:

- | | |
|--|--|
|  | ▶ Paina näppäintä PGM MGT |
| | > Ohjaus avaa tiedostonhallinnan. |
|  | ▶ Paina ohjelmanäppäintä LISÄÄ TOIMINT. |
|  | ▶ Paina ohjelmanäppäintä VALITSE EDITORI. |
| | > Ohjaus avaa valintaikkunan. |
|  | ▶ Valitse optio TEKSTIEDITORI. |
| | ▶ Vahvista Valinta painamalla OK. |
| | ▶ Halutun syntaksin täydennys |



Ohjaus ei suorita tekstieditorissa syntaksitarkastusta. Tarkasta sen jälkeen sisäänsyötöt NC-editorissa.

Vapaa syntaksien syöttö NC-editorissa näppäimen ? avulla



Tätä toimintoa varten tarvitaan USB-liitännän kautta yhdistetty näppäimistö.

Olemassa olevan avatun NC-ohjelman täydentämiseksi lisäsyntaksilla toimi seuraavasti:

- | | |
|---|--|
|  | ▶ Syötä ? . |
| | > Ohjaus avaa uuden NC-lauseen. |
|  | |
|  | ▶ Halutun syntaksin täydennys |
| | ▶ Vahvista sisäänsyöttö painamalla END. |



Ohjaus suorittaa vahvistuksen jälkeen syntaksitarkastuksen. Virheet johtavat **ERROR**-lauseisiin.

4.4 NC-ohjelmien esitys

Syntaksien korostus

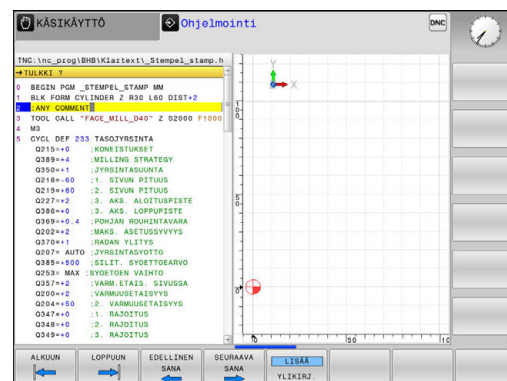
Ohjaus esittää syntaksielementit erivärisinä niiden merkityksen mukaan. Ohjelmat ovat paremmin luettavissa ja tarkasteltavissa värikorostusten avulla.

Syntaksielementtien värikorostukset

Käyttö	Väri
Vakioväri	Musta
Kommenttien esitys	Vihreä
Lukuarvojen esitys	Sininen
Lauseen numeron esitys	Violetti
FMAX-arvon esitys	Oranssi
Syöttöarvon esitys	Ruskea

Vierityspalkit

Ohjelmaikkunan oikeassa reunassa olevan vierityspalkin avulla (kuvapalkissa) voit siirrellä näytön sisältöä hiiren avulla. Sen lisäksi voit muuttaa vierityspalkin kokoa ja asentoa sekä tarkastella ohjelman pituutta ja kursorin asemaa.



4.5 Ohjelmien selitykset

Määritelmä, käyttömahdollisuus

Ohjaus mahdollistaa koneistusohjelmien kommentoimisen selityslauseiden avulla. Ohjelmanselityslauseet ovat lyhyitä tekstejä (maks. 252 merkkiä), joilla selvennetään sitä seuraavan ohjelmarivin sisältöä kommentin tai yleiskatsauksen tapaan.

Ohjelmanselityslauseiden avulla pitkät ja monimutkaiset ohjelmat voidaan näin esittää ymmärrettävässä muodossa.

Se helpottaa varsinkin myöhempiä ohjelmaan tehtäviä muutoksia. Ohjelmanselityslauseet voidaan sijoittaa mihin tahansa haluttuun kohtaan koneistusohjelmassa.

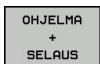
Lisäksi selityslauseet voidaan näyttää omassa näyttöikkunassaan ja niihin voidaan tehdä muutoksia ja täydennyksiä. Käytä sitä varten vastaavaa näytönsitusta.

Sisäänsyötetyt ohjelmaselitykset käsitellään ohjauksen toimesta erillisessä tiedostossa (pääte .SEC.DEF). Tällä tavoin navigoiminen selitysikunassa voi tapahtua nopeammin.

Voit valita näytönsituksen **OHJELMA + SELAUS** seuraavilla käyttötavoilla:

- **OHJELMANKULKU YKSITTÄISLAUSE**
- **AUTOMAATTINEN OHJELMANKULKU**
- **Ohjelmointi**

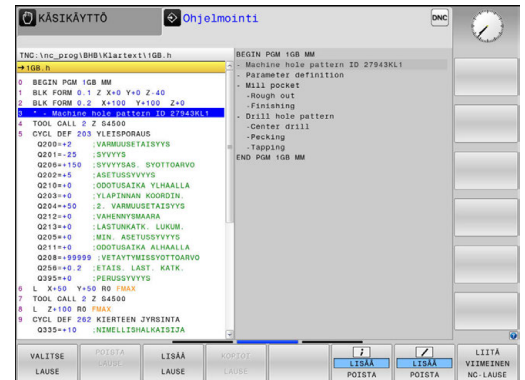
Selitysikunanan näyttö/aktiivisen ikkunan vaihto



- Ota näytölle ohjelmankuvausikkuna:
Valitse näytönsitus ohjelmanäppäimellä **OHJELMA + SELITYS**.



- Aktiivisen ikkunan vaihto: Paina ohjelmanäppäintä **VAIHDA IKKUNA**.



Ohjelmanselityslauseen lisääminen ohjelmaikkunassa

- Valitse se lause, jonka taakse haluat lisätä ohjelmanselityslauseen.



- Paina näppäintä **SPEC FCT**.



- Paina ohjelmanäppäintä **OHJELMOINNIN OHJEET**.



- Paina ohjelmanäppäintä **LISÄÄ JAKSO**.
- Syötä sisään selitysteksti.



- Tarvittaessa muuta selityssyvyyttä ohjelmanäppäimellä.



Voit lisätä selityslauseita myös näppäinyhdistelmällä **Shift + 8**.

Lauseiden valinta selitysikkunassa

Kun siirryt selitysikkunassa lause lauseelta, ohjaus siirtää ohjelmaikkunassa olevaa lausenäyttöä sen mukana. Näin voi hypätä suurenkin ohjelmanosan yli vähillä toimenpiteillä.

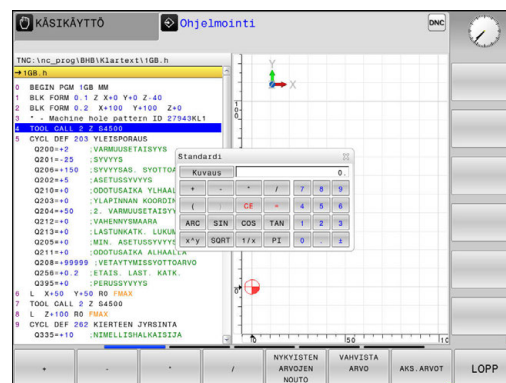
4.6 Taskulaskin

Käyttö

Ohjauksen taskulaskin sisältää tärkeimmät matemaattiset laskutoiminnot.

- ▶ Näppäimellä **CALC** taskulaskin tulee esiin tai sulkeutuu.
- ▶ Laskutoiminnon valinta: Lyhyen käskyn valinta ohjelmanäppäimellä tai sisäänsyöttö aakkosnäppäimistöllä.

Tietokonetoiminto	Pikakäsky (Ohjelma- näppäin)
Lisäys	+
Vähennys	-
Kertolasku	*
Jakolasku	/
Sulkumerkkilaskenta	()
Arcus-kosini	ARC
Sini	SIN
Kosini	COS
Tangentti	TAN
Arvon potenssi	X^Y
Neliöjuuri	SQRT
Käänteisluku	1/x
Pii (3.14159265359)	PI
Arvon lisäys välimuistin arvoon	M+
Arvon tallennus välimuistiin	MS
Välimuistin kutsu	MR
Välimuistin tyhjennys	MC
Luonnollinen logaritmi	LN
Logaritmi	LOG
EkspONENTTitoiminto	e^x
Etumerkin testaus	SGN
Absoluuttiarvon muodostus	ABS



Tietokonetoiminto	Pikakäsky (Ohjelma- näppäin)
Pilkun jälkeisten merkkien mitätöinti	INT
Pilkkua edeltävien merkkien mitätöinti	FRAC
Moduliarvo	MOD
Näytön valinta	Näytä
Arvon poisto	CE
Mittayksikkö	MM tai TUUMA
Kulman arvon esitys kaarimittana (standardi: kulman arvo asteissa)	RAD
Lukuarvon esitystavan valinta	DEC (desimaali) tai HEX (heksadesimaali)

Lasketun arvon vastaanotto ohjelmaan

- ▶ Valitse nuolinäppäimillä se sana, johon arvo vastaanotetaan
- ▶ Näppäimellä **CALC** otetaan esille taskulaskin ja toteutetaan haluttu laskenta.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **VAHVISTA ARVO**.
- > Ohjaus vastaanottaa arvon aktiiviseen sisäänsyöttökenttään ja sulkee taskulaskimen.



Voit vastaanottaa arvot myös NC-ohjelmasta taskulaskimeen. Kun painat ohjelmanäppäintä **NYKYISTEN ARVOJEN NOUTO** tai näppäintä **GOTO**, ohjaus vastaanottaa arvon aktiivisesta sisäänsyöttökentästä taskulaskimeen.

Taskulaskin pysyy aktiivisena myös käyttötavan vaihdon jälkeen. Sulje taskulaskin painamalla ohjelmanäppäintä **END**.

Taskulaskimen toiminnot

Ohjelmanäppäin	Toiminto
	Hetkellisen akseliaseman arvon vastaanotto ohjearvoksi tai referenssiarvoksi taskulaskimeen.
	Lukuarvon vastaanotto aktiivisesta sisäänsyöttökentästä taskulaskimeen.
	Lukuarvon vastaanotto taskulaskimesta aktiiviseen sisäänsyöttökenttään.
	Lukuarvon kopiointi taskulaskimesta
	Kopioiden lukuarvon lisäys taskulaskimeen
	Lastuamistietojen laskimen avaus



Voit siirtää taskulaskinta myös näppäimistön nuolinäppäinten avulla. Jos hiiri on liitetty, voit sijoittaa taskulaskimen kuvaruudulla myös hiiren avulla.

4.7 Lastuamistietojen laskin

Käyttö

Uuden lastuamistietojen laskimen avulla voit laskea karan kierrosluvun ja syöttöarvon koneistusprosessia varten. Lasketut arvot voidaan sen jälkeen vastaanottaa NC-ohjelmaan avatussa syöttöarvon tai kierrosluvun dialogissa.

Avaa lastuamistietojen laskin painamalla ohjelmanäppäintä **LASTUAMISTIETOJEN LASKIN**. Ohjaus näyttää tätä ohjelmanäppäintä, jos

- avaat taskulaskimen (näppäin **CALC**).
- avaat kierroslukumäärittelyn dialogikentän **TOOL CALL** -lauseessa.
- avaat dialogikentän liikelauseessa tai työkierrossa
- syötät sisään syöttöarvon käsikäytöllä (ohjelmanäppäin **F**)
- syötät sisään karan kierrosluvun käsikäytöllä (ohjelmanäppäin **S**)

Lastuamistietojen laskin näyttää erilaisia sisäänsyöttökenttiä riippuen siitä, lasketko kierrosluvun tai syöttöarvon:

Ikkuna kierrosluvun laskentaa varten:

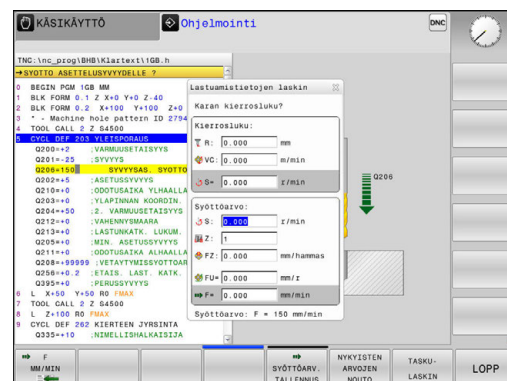
Kirjaintunnus	Merkitys
R:	Työkalun säde (mm)
VC:	Lastuamisnopeus (m/min)
S=	Karan kierrosluvun tulos (r/min)

Ikkuna syöttöarvon laskentaa varten:

Kirjaintunnus	Merkitys
S:	Karan kierrosluku (r/min)
Z:	Työkalun hampaiden lukumäärä (n)
FZ:	Syöttöarvo per hammas (mm/hammas)
FU:	Syöttö per kierros (mm/r)
F=	Syöttöarvon tulos (mm/min)



TOOL CALL-lauseen-lauseen syöttöarvo vastaanotetaan ohjelmanäppäimen **F AUTO** avulla seuraaviin liikelauseisiin ja työkiertoihin. Jos syöttöarvoa täytyy sen jälkeen muuttaa, se tarvitsee vain korjata **TOOL CALL**-lauseessa.



Lastuamistietojen laskimen toiminnot:

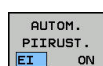
Ohjelmanäppäin	Toiminto
	Kierrosluvun vastaanotto lastuamistietojen laskimen lomakkeesta avattuna olevaan dialogikenttään
	Syöttöarvon vastaanotto lastuamistietojen laskimen lomakkeesta avattuna olevaan dialogikenttään
	Lastuamisnopeuden vastaanotto lastuamistietojen laskimen lomakkeesta avattuna olevaan dialogikenttään
	Hammaskohtaisen syöttöarvon vastaanotto lastuamistietojen laskimen lomakkeesta avattuna olevaan dialogikenttään
	Kierroskohtaisen syöttöarvon vastaanotto lastuamistietojen laskimen lomakkeesta avattuna olevaan dialogikenttään
	Työkalun säteen vastaanotto lastuamistietojen laskimen lomakkeeseen
	Kierrosluvun vastaanotto avattuna olevasta dialogikentästä lastuamistietojen laskimen lomakkeeseen
	Syöttöarvon vastaanotto avattuna olevasta dialogikentästä lastuamistietojen laskimen lomakkeeseen
	Kierroskohtaisen syöttöarvon vastaanotto avattuna olevasta dialogikentästä lastuamistietojen laskimen lomakkeeseen
	Hammaskohtaisen syöttöarvon vastaanotto avattuna olevasta dialogikentästä lastuamistietojen laskimen lomakkeeseen
	Arvon vastaanotto avattuna olevasta dialogikentästä lastuamistietojen laskimen lomakkeeseen
	Vaihto seuraavaan taskulaskimeen
	Lastuamistietojen laskimen siirto nuolen suuntaan
	Tuumamittojen käyttö lastuamistietojen laskimessa
	Lastuamistietojen laskimen lopetus

4.8 Ohjelmointigrafiikka

Suoritus ohjelmointigrafiikan kanssa tai ilman

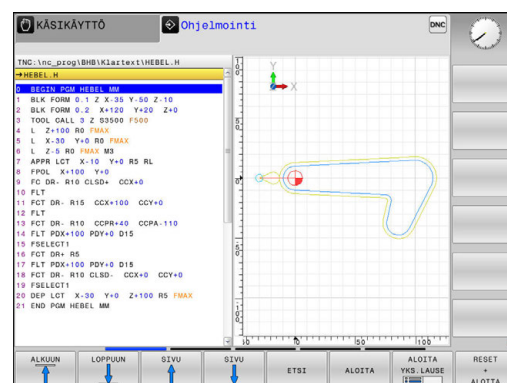
Samalla kun laadit NC-ohjelmaa, ohjaus voi näyttää ohjelmoitua muotoa 2D-viivagrafiikalla.

- Paina **näytönoitus** näppäintä.
- Paina ohjelmanäppäintä **OHJELMA + GRAFIikka**.
- Ohjaus näyttää vasemmalla NC-ohjelmaa ja oikealla grafiikkaa.



- Aseta ohjelmanäppäin **AUTOM. PIIRUST.** asetukseen **PÄÄLLÄ**.
- Samalla kun syötät sisään ohjelmarivejä, ohjaus näyttää ohjelmoitua liikettä grafiikkaikkunassa.

Jos et halua grafiikkaa suoritettavan mukana, aseta ohjelmanäppäin **AUTOM. PIIRUST.** asetukseen **POIS**.



Jos **AUTOM. PIIRUST.** On asetuksessa **PÄÄLLÄ**, ohjaus ei huomioi 2D-viivagrafiikan laadinnassa seuraavia ohjelmansisältöjä:

- Ohjelmanosatoistot
 - Hyppysoitukset
 - M-toiminnot, kuten M2 tai M30
 - Työkiertokutsut
 - Varoitukset estettyjen työkalujen perusteella
- Käytä sen vuoksi automaattisia merkkejä yksinomaan muoto-ohjelmoinnin avulla.

Ohjaus palauttaa työkalutiedot, kun ohjelma avataan uudelleen tai painetaan ohjelmanäppäintä **UUD.ASET. + KÄYNNIST.**.

Ohjaus käyttää ohjelmointigrafiikassa eri värejä:

- **sininen:** muotoelementti yksiselitteisesti määrätty
- **violetti:** muotoelementti ei vielä yksiselitteisesti määrätty, voidaan muuttaa vielä esim. RND-käskystä
- **vaaleansininen:** Reiät ja kiertteet
- **kellanruskea:** työkalun keskipisteen rata
- **punainen:** pikaliike

Lisätietoja: "FK-ohjelmoinnin grafiikka", Sivü 285

Ohjelmointigrafiikan luonti olemassa olevalle ohjelmalle

- ▶ Valitse nuolinäppäimillä lause, johon saakka haluat luoda grafiikan tai paina **GOTO** ja syötä suoraan sisään haluamasi lauseen numero.



- ▶ Aiemmin aktiivisten työkalutietojen palautus ja grafiikan luonti: Paina ohjelmanäppäintä **UUD.ASET. + KÄYNNIST.**

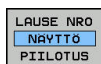
Lisää toimintoja:

Ohjelmanäppäin	Toiminto
	Aiemmin aktiivisten työkalutietojen palautus. Ohjelmointigrafiikan luonti
	Ohjelmointigrafiikan luonti lauseittain
	Ohjelmointigrafiikan täydellinen luonti tai täydentäminen toiminnon UUD.ASET. + KÄYNNIST. jälkeen.
	Pysäytä ohjelmointigrafiikka. Tämä ohjelmanäppäin ilmestyy vain, kun ohjaus luo ohjelmointigrafiikkaa.
	Valitse näkymä. ■ Syväkuvaus ■ Etukuvaus ■ Sivukuvaus
	Työkaluliikkeiden näyttö tai piilotus
	Työkalun pikaliikkeiden näyttö tai piilotus

Lauseen numeron näyttö ja piilotus



- Vaihda ohjelmanäppäinpalkki

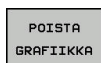


- Lauseen numeron näyttö: Aseta ohjelmanäppäin **LAUSE NRO NÄYTTÖ PIILOTUS** asetukseen **NÄYTÄ**.
- Lauseen numeron piilotus: Aseta ohjelmanäppäin **LAUSE NRO NÄYTTÖ PIILOTUS** asetukseen **PIILOTA**.

Grafiikan poisto



- Vaihda ohjelmanäppäinpalkki

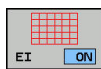


- Poista grafiikka: Paina ohjelmanäppäintä **POISTA GRAFIIKKA**.

Ristikkoviivojen näyttö



- Vaihda ohjelmanäppäinpalkki



- Ristikkoviivojen näyttö: Paina ohjelmanäppäintä **Näytä ristikkoviivat**.

Osakuvan suurennus tai pienennys

Voit itse määrittellä haluamasi graafisen näyttöalueen.

- Vaihda ohjelmanäppäinpalkki

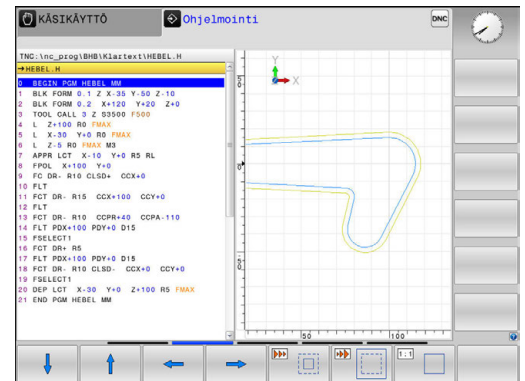
Tällöin ovat käytettävissä seuraavat toiminnot:

Ohjelmanäppäin	Toiminto
	Osakuvan siirto
	
	
	
	Osakuvan pienennys
	Osakuvan suurennus
	Osakuvan palautus

Ohjelmanäppäimellä **PALAUTA AIHION MUOTO** voit palauttaa alkuperäisen osakuvan näytön.

Voit muuttaa grafiikkaa myös hiiren avulla. Käytettävissä ovat seuraavat toiminnot:

- Esitetyn mallin siirtämiseksi paina ja pidä hiiren keskipainiketta tai kiekkoa alhaalla ja liikuta hiirtä. Kun pidät samalla Shift-näppäintä painettuna, voit siirtää mallia vain vaakasuoraan tai pystysuoraan.
- Tietyn alueen suurentamiseksi valitse alue painamalla hiiren vasenta painiketta. Sen jälkeen kun päästät hiiren vasemman painikkeen ylös, ohjaus suurentaa näkymää.
- Haluamasi alueen nopeaa suurentamista tai pienentämistä varten kierrä hiiren kiekkoa eteenpäin tai taaksepäin.



4.9 Virheilmoitukset

Virheen näyttö

Ohjaus näyttää virheen mm. seuraavissa tapauksissa:

- virheelliset sisäänsyötöt
- loogiset virheet NC-ohjelmassa
- toteutuskelvottomat muotoelementit
- sääntöjen vastaiset kosketusjärjestelmän sisäänsyötöt

Esiintynyt virhe ilmoitetaan otsikkorivillä punaisella tekstillä.



Ohjaus näyttää erilaisia virheluokkia eri väreillä:

- punainen virheelle
- keltainen varoituksille
- vihreä ohjeille
- sininen tiedoille

Pitkät ja moniriviset virheilmoituksen esitetään lyhennettynä. Virheen täydellinen kuvaus esitetään virheikkunassa.

Ohjaus näyttää virheilmoitusta otsikkorivillä niin pitkään, kunnes se poistetaan tai se korvataan uudella prioriteetiltään (virheluokka) korkeampiarvoisella virheellä. Informaatiot, jotka esiintyvät vain lyhyesti, näytetään aina.

NC-lauseen numeron sisältävä virheilmoitus on peräisin kyseisestä tai sitä edeltävästä NC-lauseesta.

Jos esiintyy **virhe tiedonkäsittelyssä**, ohjaus avaa virheikkunan automaattisesti. Tällaista virhettä ei voi poistaa. Sammuta järjestelmä ja käynnistä ohjaus uudelleen.

Virheikkunan avaus

ERR

- ▶ Paina näppäintä **ERR**
- > Ohjaus avaa virheikkunan ja näyttää kaikkia vaikuttavia virheilmoituksia täysimääräisinä.

Virheikkunan sulkeminen

LOPP

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **LOPPUUN**, tai

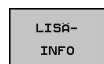
ERR

- ▶ Paina näppäintä **ERR**
- > Ohjaus sulkee virheikkunan.

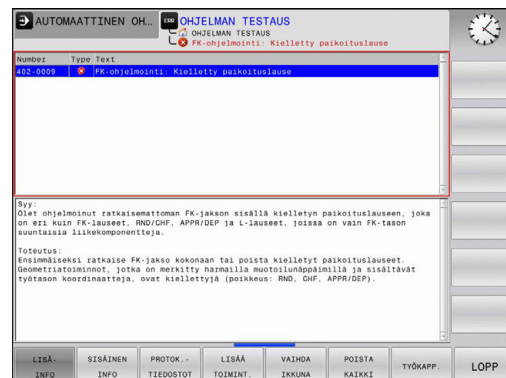
Yksityiskohtaiset virheilmoitukset

Ohjaus näyttää mahdollisia virheen syitä ja ohjeita virheiden poistamiseksi:

► Virheikkunan avaus



- Virheen syytä ja poistamista koskevat tiedot: Paikoita kursoripalkki virheilmoituksen kohdalle ja paina ohjelmanäppäintä **LISÄINFO**.
- Ohjaus avaa ikkunan, jossa esitetään virheen syytä ja poistoa koskevat tiedot.
- Infon lopetus: Paina uudelleen ohjelmanäppäintä **LISÄINFO**.



Ohjelmanäppäin SISÄINEN INFO

Ohjelmanäppäin **SISÄINEN INFO** antaa virheilmoituksista sellaisia tietoja, jotka ovat merkityksellisiä ainoastaan huollon kannalta.

► Virheikkunan avaus

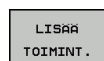


- Yksityiskohtaista tietoa virheilmoituksista: Paikoita kirkaskenttä virheilmoituksen kohdalle ja paina ohjelmanäppäintä **SISÄINEN INFO**
- Ohjaus avaa ikkunan, jossa on virhettä koskevaa sisäistä informaatiota
- Yksityiskohtien lopetus: Paina uudelleen ohjelmanäppäintä **SISÄINEN INFO**.

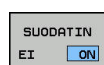
Ohjelmanäppäin SUODATIN

Ohjelmanäppäimellä **SUODATIN** voidaan suodattaa samanlaisia varoituksia, jotka on luetteloitu peräjälkeen.

► Virheikkunan avaus



- Paina ohjelmanäppäintä **LISÄÄ TOIMINT..**



- Paina ohjelmanäppäintä **SUODATIN**. TNC suodattaa samanlaiset varoitukset.



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

Virheen poisto

Virheen poistaminen virheikkunan ulkopuolella

CE

- Poista otsikkorivillä näytettävä virhe tai ohje: Paina **CE**-näppäintä.



Joillakin käyttötavoilla et voi käyttää **CE**-näppäintä virheen poistamiseen, koska näppäin on määritetty muita toimintoja varten.

Virheen poisto

- Virheikkunan avaus

POISTA

- Yksittäisen virheen poisto: Paikoita kirkaskenttä virheilmoituksen kohdalle ja paina ohjelmanäppäintä **POISTA**.

**POISTA
KAIKKI**

- Kaikkien virheiden poisto: Paina ohjelmanäppäintä **POISTA KAIKKI**.



Jos jonkin poistettavan virheen kohdalla ei ole poistettu virheen syytä, ei virhettäköön voida poistaa. Tällöin virheilmoitus pysyy voimassa.

Virhepöytäkirja

Ohjaus tallentaa esiintyneet virheet ja tärkeät tapahtumat (esim. järjestelmän käynnistys) virhepöytäkirjaan. Virhepöytäkirjan kapasiteetti on rajattu. Kun virhepöytäkirja tulee täyteen, ohjaus ottaa käyttöön toisen tiedoston. Jos sekin täyttyy, ensimmäinen virhepöytäkirja tyhjennetään ja aloitetaan käyttämään uudelleen, jne. Jos haluat tarkastella aikaisempaa historiaa, voit vaihtaa välillä **NYKYINEN TIEDOSTO** ja **EDELLINEN TIEDOSTO**.

- Avaa virheikkuna.

**PROTOK.-
TIEDOSTOT**

- Paina ohjelmanäppäintä **PROTOK.TIEDOSTOT**.

**VIRHE-
PROTOKOLLA**

- Virhepöytäkirjan avaus: Paina ohjelmanäppäintä **VIRHEPÖYTÄKIRJA**.

**EDELLINEN
TIEDOSTO**

- Tarvittaessa aseta edellinen virhepöytäkirja: Paina ohjelmanäppäintä **EDELLINEN TIEDOSTO**.

**NYKYINEN
TIEDOSTO**

- Tarvittaessa aseta edellinen virhepöytäkirja: Paina ohjelmanäppäintä **NYKYINEN TIEDOSTO**.

Virhepöytäkirjan vanhin merkintä näytetään tiedoston alussa – uusin merkintä tiedoston lopussa.

Näppäilypöytäkirja

Ohjaus tallentaa esiintyneet virheet ja tärkeät tapahtumat (esim. järjestelmän käynnistys) näppäilypöytäkirjaan. Näppäilypöytäkirjan kapasiteetti on rajattu. Kun näppäilypöytäkirja tulee täyteen, tehdään vaihto toiseen näppäilypöytäkirjaan. Jos sekin täyttyy, ensimmäinen näppäilypöytäkirja tyhjennetään ja aloitetaan käyttämään uudelleen, jne. Jos haluat tarkastella aikaisempaa näppäilyhistoriaa, voit vaihtaa välillä **NYKYINEN TIEDOSTO** ja **EDELLINEN TIEDOSTO**.

	► Paina ohjelmanäppäintä PROTOK.TIEDOSTOT .
	► Näppäilypöytäkirjan avaus: Paina ohjelmanäppäintä NÄPPÄINPROTOKOLLA .
	► Tarvittaessa aseta edellinen näppäilypöytäkirja: Paina ohjelmanäppäintä EDELLINEN TIEDOSTO .
	► Tarvittaessa aseta edellinen näppäilypöytäkirja: Paina ohjelmanäppäintä NYKYINEN TIEDOSTO .

Ohjaus tallentaa jokaisen käyttökentän näppäilytoimenpiteen näppäilypöytäkirjaan. Vanhin merkintä näytetään tiedoston alussa – uusin merkintä tiedoston lopussa.

Näppäimet ja ohjelmanäppäimet pöytäkirjan tarkastelua varten

Ohjelmanäppäin/Näppäimet	Toiminto
	Hyppy näppäilypöytäkirjan alkuun
	Hyppy näppäilypöytäkirjan loppuun
	Tekstin etsintä
	Nykyinen näppäilypöytäkirja
	Edellinen näppäilypöytäkirja
	Rivi eteen/taakse
	
	Takaisin päävalikkoon

Ohjetekstit

Jos tapahtuu käyttövirhe, esim. kielletyn näppäimen painallus tai voimassaoloalueen ulkopuolisen arvon sisäänsyöttö, ohjaus kertoo siitä otsikkorivin ohjetekstillä. Ohjaus poistaa ohjetekstin seuraavan asianmukaisen sisäänsyötön yhteydessä.

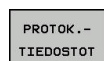
Huoltotiedostojen tallennus

Tarvittaessa voit tallentaa muistiin "ohjauksen hetkellisen käyttötilanteen" ja toimittaa sen huoltomekaanikolle tarkastusta varten. Tällöin tallennetaan ryhmä huoltotiedostoja (virhe- ja näppäilypöytäkirja sekä muita tiedostoja, jotka ilmaisevat koneistuksen ja koneen hetkellistä käyttötilannetta).

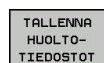
Jos suoritat toiminnon **TALLENNA HUOLTOTIEDOSTOT** usein samalla nimellä, aiemmin tallennettuna ollut huoltotiedostojen ryhmä korvataan uusilla tiedostoilla. Käytä sen vuoksi toista tiedostonimeä toiminnon uuden toteutuksen yhteydessä.

Huoltotiedostojen tallennus

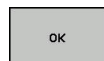
- Virheikkunan avaus



- Paina ohjelmanäppäintä **PROTOK.TIEDOSTOT**.



- Paina ohjelmanäppäintä **TALLENNA HUOLTOTIEDOSTOT**.
- Ohjaus avaa ponnahdusikkunan, johon voidaan syöttää sisään tiedoston nimi ja kokonainen polku huoltotiedostoa varten.



- Huoltotiedostojen tallennus: Paina ohjelmanäppäintä **OK**.

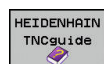
TNCguide-ohjejärjestelmän kutsuminen

Voit kutsua ohjauksen ohjejärjestelmän näytölle ohjelmanäppäimen avulla. Tällä hetkellä saat ohjejärjestelmässä samat virheselitykset, jotka tulevat näytölle myös painamalla näppäintä **HELP**.



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Jos myös koneen valmistaja määrittelee käyttöön ohjejärjestelmän, ohjaus antaa näytölle lisäohjelmanäppäimen **Koneen valmistaja (OEM)**, jonka avulla voit kutsua tätä ohjejärjestelmää. Sen kautta saat lisää yksityiskohtaista informaatiota koskien voimassa olevaa virheilmoitusta.



- Ohjeen kutsuminen HEIDENHAIN-virheilmoituksille



- Jos käytettävissä, ohjeen kutsuminen konekohtaisille virheilmoituksille

4.10 Sisältöperusteinen ohjejärjestelmä TNCguide

Käyttö



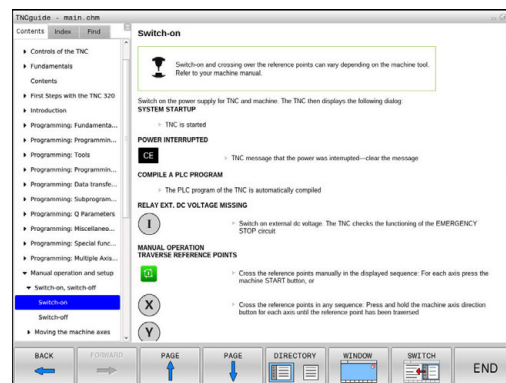
Ennen kuin voit käyttää TNCguide-opasta, sinun tulee ladata ohjetiedosto HEIDENHAIN-kotisivuilta.

Lisätietoja: "Nykyisten ohjetiedostojen lataus", Sivu 202

Sisältöperusteinen ohjejärjestelmä **TNCguide** sisältää käyttäjälle tarkoitettua aineistoa HTML-formaatissa. TNCguide kutsutaan **HELP**-näppäimellä, jolloin ohjaus antaa suoraan näytölle osittain käyttötilanteeseen liittyvää informaatiota (sisältöperusteinen kutsu). Myös silloin, kun olet muokkaamassa NC-lausetta ja painat **OHJE**-näppäintä, pääset yleensä suoraan siihen kohtaan dokumentaatioissa, jossa vastaava toiminto on kuvattu.



Pääsääntöisesti ohjaus yrittää käynnistää sen TNCguide-kieliversion, jonka mukainen dialogikieli on valittu ohjaukseen. Jos tarvittava kieliversio puuttuu, ohjaus avaa englanninkielisen version.



TNCguide sisältää seuraavat käyttäjälle tarkoitetut asiakirjat:

- Käyttäjän käsikirja Selväkieliohjelmointi (**BHBKlartext.chm**)
- Käyttäjän käsikirja DIN/ISO (**BHBIso.chm**)
- Benutzerhandbuch Zyklusprogrammierung (**BHBtchprobe.chm**)
- Kaikkien NC-virheilmoitusten luettelo (**errors.chm**)

Lisäksi on vielä käytettävissä kirjatiedosto **main.chm**, jossa esitetään kootusti kaikki saatavilla olevat CHM-tiedostot.



Valinnaisesti koneen valmistaja voi vielä tarjota konekohtaisia asiakirjoja **TNCguide**-järjestelmässä. Nämä asiakirjat ovat tällöin saatavilla erillisinä kirjoina tiedostossa **main.chm**.

Työskentely TNCguide-järjestelmällä

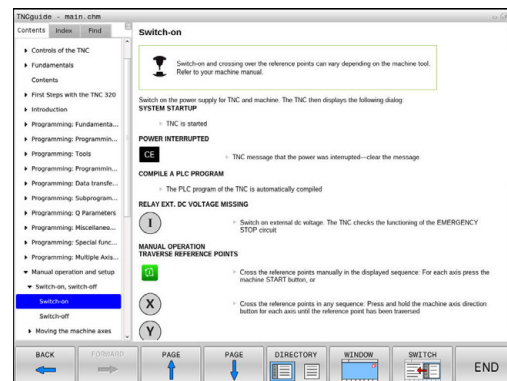
TNCguiden kutsuminen

TNCguide voidaan käynnistää useilla eri vaihtoehdoilla:

- ▶ Paina näppäintä **HELP**
- ▶ Napsautus hiirellä ohjelmanäppäimeen, jos olet ennen sitä napsauttanut näytön oikeassa alakulmassa olevaa ohjesymbolia
- ▶ Ohjetiedoston (CHM-tiedosto) avaus tiedostonhallinnan kautta. Ohjaus voi avata jokaisen halutun CHM-tiedoston, vaikka ne eivät olisikaan tallennettuna ohjauksen sisäiseen muistiin.



Windows-ohjelmointiasemassa avataan TNCguide järjestelmän sisäisessä standardiselaimessa.



Monille ohjelmanäppäimille on käytettävissä sisältöperusteinen kutsu, jonka avulla pääset suoraan kyseisen ohjelmanäppäimen toimintokuvaukseen. Tämä toimii vain hiiren avulla. Toimi sen jälkeen seuraavasti:

- ▶ Valitse ohjelmanäppäinpalkki, jossa näytetään haluamaasi ohjelmanäppäintä
- ▶ Napsauta hiirellä sitä ohjesymbolia, jota ohjaus näyttää heti ohjelmanäppäinpalkin yläpuolella.
- ▶ Hiiren kursori vaihtuu kysymysmeriksi.
- ▶ Napsauta kysymysmerkillä sitä ohjelmanäppäintä, jonka toiminnosta haluat selvityksen.
- ▶ Ohjaus avaa TNCguide-järjestelmän. Jos valitsemallesi ohjelmanäppäimelle ei ole olemassa sisäänmenokohtaa, ohjaus avaa kirjatiedoston **main.chm**. Voit etsiä haluamasi selityksen joko tekstihaun tai manuaalisen navigoinnin avulla.

Sisältöperusteinen kutsu on käytössä myös silloin, kun muokkaat suoraan NC-lausetta:

- ▶ Valitse haluamasi NC-lause
- ▶ Merkitse haluamasi sana.
- ▶ Paina näppäintä **HELP**
- ▶ Ohjaus käynnistää ohjejärjestelmän ja näyttää kuvausta aktiiviselle toiminnolle. Tämä ei koske koneen valmistajan toteuttamia lisätoimintoja tai työkiertoja.

Navigointi TNCguide-järjestelmässä

Kaikkein yksinkertaisimmin voit navigoida TNCguidessa hiiren avulla. Vasemmalla puolella näkyy sisältöhakemisto. Kun napsautat oikealle osoittavaa kolmiota, näytetään sen alla olevaa kappaletta tai kun napsautat suoraan kyseistä merkintää, näytetään vastaavaa sivua. Käyttöperiaatteet ovat samat kuin Windowsin resurssinhallinnassa.

Linkitetyt tekstipaikat (ristiviittaukset) esitetään sinisenä ja alleviivattuna. Napsautus linkkiin avaa vastaavan sivun.

Tietenkin voit käyttää TNCguidea myös näppäinten ja ohjelmanäppäinten avulla. Seuraavassa taulukossa on yleiskuvaus käytettävissä olevista näppäintoiminnoista.

Ohjelmanäppäin	Toiminto
	Sisältöhakemisto vasemmalla on aktiivinen: Ylä- tai alapuolisen merkinnän valinta
	Teksti-ikkuna oikealla on aktiivinen: Sivun siirto ylös tai alas, kun tekstiä tai grafiikkaa ei voi näyttää kokonaan.
	- Sisältöhakemisto vasemmalla on aktiivinen: Laajenna sisältöhakemistoa. - Teksti-ikkuna oikealla on aktiivinen: ei toimintoa
	- Sisältöhakemisto vasemmalla on aktiivinen: Supista sisältöhakemistoa. - Teksti-ikkuna oikealla on aktiivinen: ei toimintoa
	- Sisältöhakemisto vasemmalla on aktiivinen: kursorinäppäimellä valitun sivun näyttö - Teksti-ikkuna oikealla on aktiivinen: kun kursori on linkin kohdalla, sitten hyppy linkitetyle sivulle
	- Sisältöhakemisto vasemmalla on aktiivinen: Siirtosymbolin vaihto sisältöhakemiston näytön, hakusanahakemiston näytön ja tekstihakutoiminnon välillä sekä vaihto oikeanpuoleiselle kuvaruudun puoliskolle - Teksti-ikkuna oikealla on aktiivinen: hyppy takaisin vasempaan ikkunaan
	Sisältöhakemisto vasemmalla on aktiivinen: Ylä- tai alapuolisen merkinnän valinta
	Teksti-ikkuna oikealla on aktiivinen: siirtyminen seuraavaan linkkiin
	Viimeksi näytetyn sivun valinta
	Selaa eteenpäin, jos olet käyttänyt useamman kerran toimintoa Valitse viimeksi näytetty sivu

Ohjelmanäppäin	Toiminto
	Yhden sivun selaus taaksepäin
	Yhden sivun selaus eteenpäin
	Sisältöhakemiston näyttö/piilotus
	Vaihto täyskuvaesityksen ja pienennetyn esityksen välillä. Pienennetyllä esityksellä näet vielä osan ohjauksen käyttöliittymästä.
	Kohdennus vaihtuu sisäisesti ohjauksen käytölle, jolloin voit käyttää ohjausta myös TNCguiden ollessa auki. Kun täyskuvaesitys on voimassa, ohjaus pienentää ikkunan kokoa automaattisesti ennen kohdennuksen vaihtamista.
	TNCguiden lopetus

Hakusanahakemisto

Tärkeimmät hakusanat ovat hakusanahakemistossa (symboli **Indeksi**) ja voit valita ne suoraan hiiren napsautuksella tai nuolinäppäimen valinnalla.

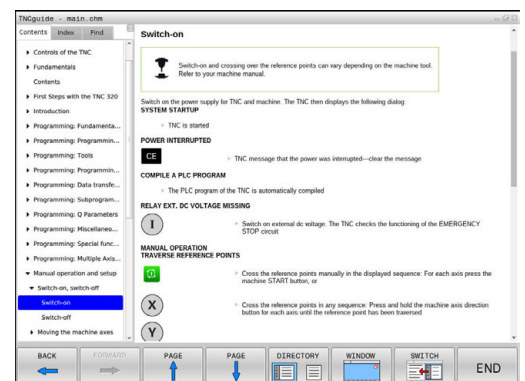
Vasen puoli on aktiivinen.



- ▶ Valitse symboli **Indeksi**
- ▶ Navigoi nuolinäppäimillä tai hiiren avulla haluamasi hakusanan kohdalle.

Vaihtoehto:

- ▶ Syötä sisään alkukirjaimet.
- ▶ Ohjaus haravoi hakusanahakemiston syötetyn tekstin perusteella, jotta voisit löytää hakusanan nopeammin laaditusta listasta.
- ▶ Ota näytölle valittua hakusanaa koskevat tiedot näppäimellä **ENT**.



Täystekstihaku

Välilehdessä **Etsi** voit etsiä koko TNCguide-järjestelmästä tietyn sanan.

Vasen puoli on aktiivinen.



- ▶ Valitse välilehti **Etsi**.
- ▶ Aktivoi sisäänsyöttökenttä **Etsi**:
- ▶ Syötä sisään etsittävä sana.
- ▶ Vahvista näppäimellä **ENT**
- Ohjaus listaa kaikki löydettyt kohdat, joihin sisältyy tämä sana.
- ▶ Navigoi takaisin haluamaasi kohtaan nuolinäppäimillä.
- ▶ Ota valittu löytökohta näytölle **ENT**-näppäimellä



Täystekstihaku voidaan suorittaa aina vain yksittäisen sanan avulla.

Jos aktivoit toiminnon **Etsi vain otsikot** ohjaus ei suorita hakuja koko tekstistä vaan ainoastaan kaikista yleiskatsauksista. Toiminto aktivoidaan hiirellä tai valitsemalla ja sen jälkeen vahvistamalla välilyönnin avulla.

Nykyisten ohjetiedostojen lataus

Ohjausohjelmistoosi sopivat ohjetiedostot löydät HEIDENHAIN-kotisivuilta:

http://content.heidenhain.de/doku/tnc_guide/html/en/index.html

Navigoi seuraavasti sopivaan ohjetiedostoon:

- ▶ TNC-ohjaukset
- ▶ Mallisarja, esim. TNC 300
- ▶ Haluttu NC-ohjelmistonumero, esim. TNC 320 (77185x-04)
- ▶ Valitse haluamasi kieliversio taulukosta **Online-ohjeet (TNCguide)**
- ▶ Lataa ZIP-tiedosto koneellesi.
- ▶ Avaa ZIP-tiedosto.
- ▶ Siirrä pakkauksesta avatut CHM-tiedostot ohjauksen hakemistoon **TNC:\tncguide\de** tai muuhun vastaavaan kielihakemistoon.



Kun siirrät CHM-tiedostoja TNCremon avulla ohjaukseen, valitse binäärimuodossa syötettävä tiedosto tiedostotunnuksella **.chm**.

Kieli	TNC-hakemisto
Saksa	TNC:\tncguide\de
Englanti	TNC:\tncguide\en
Tsekki	TNC:\tncguide\cs
Ranska	TNC:\tncguide\fr
Italia	TNC:\tncguide\it
Espanja	TNC:\tncguide\es
Portugiesisch	TNC:\tncguide\pt
Ruotsi	TNC:\tncguide\sv
Tanska	TNC:\tncguide\da
Suomi	TNC:\tncguide\fi
Hollanti	TNC:\tncguide\nl
Puola	TNC:\tncguide\pl
Unkari	TNC:\tncguide\hu
Venäjä	TNC:\tncguide\ru
Kiina (yksinkertaistettu)	TNC:\tncguide\zh
kiina (perinteinen)	TNC:\tncguide\zh-tw
slovenia	TNC:\tncguide\sl
norja	TNC:\tncguide\no
slovakia	TNC:\tncguide\sk
korea	TNC:\tncguide\kr
turkki	TNC:\tncguide\tr
romania	TNC:\tncguide\ro

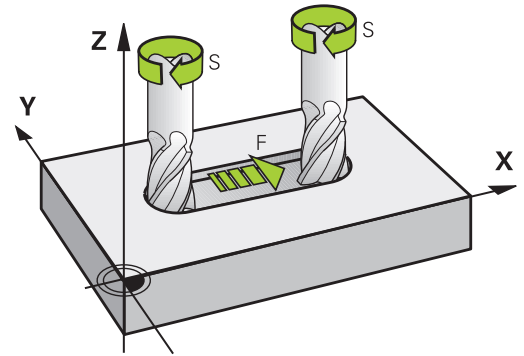
5

Työkalut

5.1 Työkalukohtaiset määrittelyt

Syöttöarvo F

Syöttöarvo **F** on nopeus, jolla työkalun keskipistettä liikutetaan rataliikkeessä. Suurin sallittu syöttöarvo voi olla erilainen kullakin koneen akselilla, ja se määritellään koneparametrin asetuksella.



Sisäänsyöttö

Syöttöarvo voidaan määritellä **TOOL CALL**-lauseessa (työkalukutsu) ja jokaisessa paikoituslauseessa.

Lisätietoja: "NC-lauseiden laadinta ratatoimintonäppäimillä", Sivu 252

Millimetriohjelmoinnissa syöttöarvo **F** määritellään yksikössä mm/min, tuumaohjelmoinnissa erottelutarkkuudesta johtuen yksikössä 1/10 tuumaa/min. Vaihtoehtoisesti voidaan syöttöarvo määritellä yksikössä millimetriä per kierros (mm/r) **FU** tai millimetriä per hammas (mm/hammas) **FZ** vastaavien ohjelmanäppäinten avulla.

Pikaliike

Pikaliikkeelle määritellään syöttöarvo **F MAX**. Syöttääksesi sisään arvon **F MAX** vastaa dialogipyyntöön **Syöttöarvo F = ?** painamalla näppäintä **ENT** tai ohjelmanäppäintä **FMAX**.



Liikuttaaksesi konetta pikaliikellä voit ohjelmoida vastaavan lukuarvon, esim. **F30000**. Tämä pikaliike vaikuttaa vastoin kuin **FMAX** ei vain lausekohtaisesti, vaan niin pitkään, kunnes ohjelmoidaan uusi syöttöarvo.

Voimassaoloaika

Lukuarvona ohjelmoitu syöttöarvo on voimassa seuraavaan lauseeseen, jossa ohjelmoidaan uusi syöttöarvo. **F MAX** vaikuttaa vain siinä lauseessa, jossa se on ohjelmoitu. Lauseen **F MAX** jälkeen on taas voimassa viimeksi lukuarvona ohjelmoitu syöttöarvo.

Muutos ohjelmanajon aikana

Ohjelmanajon aikana syöttöarvoa voidaan muuntaa syöttöarvon potentiometrillä F.

Syöttöarvon potentiometri vähentää vain ohjelmoitua syöttöarvoa, ei ohjauksen laskemaa syöttöarvoa.

Karan kierrosluku S

Karan kierrosluku S määritellään kierroksina minuutissa (r/min) **TOOL CALL**-lauseessa (työkalukutsu). Vaihtoehtoisesti voit määritellä lastuamisnopeuden Vc yksikössä metriä per minuutti (m/min).

Ohjelmoitu muutos

NC-ohjelmassa voit muuttaa karan kierroslukua **TOOL CALL**-lauseella, jossa syötetään sisään uusi karan kierrosluku:



- ▶ Työkalukutsun ohjelmointi: Paina näppäintä **TOOL CALL**
- ▶ Ohita dialogi **Työkalun numero?** painamalla näppäintä **NO ENT**
- ▶ Ohita dialogi **Karan akselisuunta X/Y/Z ?** painamalla näppäintä **NO ENT**.
- ▶ Syötä sisään dialogissa **Karan kierrosluku S= ?** uusi karan kierrosluku, vahvista painamalla näppäintä **END** tai vaihda lastuamisnopeuden määrittely ohjelmanäppäimellä **VC**



Jos et syötä **TOOL CALL**-lauseeseen jo valmiiksi vaihdetun työkalunumeron yhteydessä mitään työkaluakselia, vain kierrosluku muuttuu.

Jos syötät **TOOL CALL**-lauseeseen työkaluakselin, ohjaus vaihtaa sisartyökalun, jos sisartyökalu on määritetty.

Muutos ohjelmanajon aikana

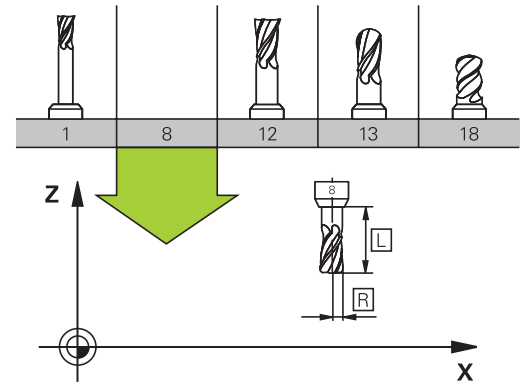
Ohjelmanajon aikana karan kierroslukua muutetaan karan kierroslukusäätimellä S.

5.2 Työkalutiedot

Työkalukorjauksen edellytys

Yleensä rataliikkeiden koordinaatit ohjelmoidaan niin, kuinka työkappaleen piirustus on mitoitettu. Jotta ohjaus voi laskea työkalun keskipisteen radan, siis tehdä myös työkalukorjauksen, täytyy jokaiselle työkalulle asettaa pituus ja säde.

Työkalutiedot voidaan syöttää sisään joko toiminnolla **TOOL DEF** suoraan ohjelmassa tai erikseen työkalutaulukossa. Kun syötät sisään työkalutietoja taulukkoon, on käytettävissä muitakin työkalukohtaisia tietoja. Ohjaus huomioi kaikki määritellyt tiedot koneistusohjelman aikana.



Työkalun numero, työkalu nimi

Jokainen työkalu merkitään numerolla 0 ... 32767. Kun työskentelet työkalutaulukoiden avulla, voit lisäksi antaa työkalun nimen. Työkalun nimi saa sisältää enintään 32 merkkiä.



Sallitut merkit: # \$ % & , - _ . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

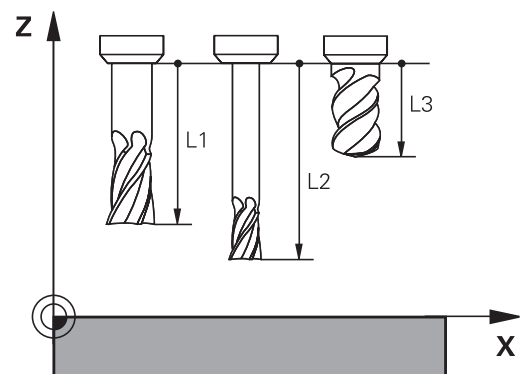
Ohjaus muuttaa pienet kirjaimet automaattisesti vastaaviksi isoiksi kirjaimiksi.

Kielletty merkki: <Välilyönti> ! " ' () * + : ; < = > ? [/] ^ ` { | } ~

Työkaluksi numero 0 on asetettu nollatyökalu, jonka pituus $L=0$ ja säde $R=0$. Työkalu T0 on määriteltävä työkalutaulukossa vastaavilla arvoilla $L=0$ ja $R=0$.

Työkalun pituus L

Työkalun pituus L on syötettävä pääsääntöisesti absoluuttisena pituutena työkalun peruspisteen suhteen. Moniakselikoneistuksessa ohjaus tarvitsee työkalun kokonaispituutta monissa eri toiminnoissa.



Työkalun säde R

Työkalun säde R syötetään suoraan sisään.

Pituuksien ja säteiden Delta-arvot

Delta-arvot ilmoittavat työkalujen pituuksien ja säteiden eroja.

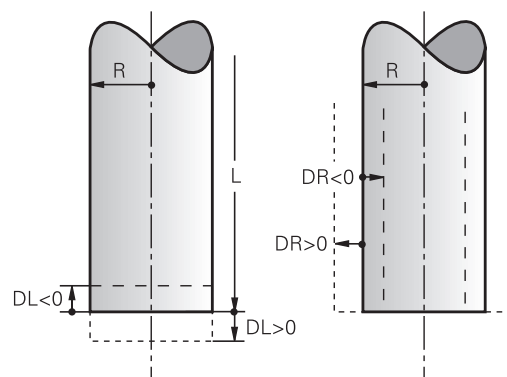
Positiivinen Delta-arvo tarkoittaa työvaraa (**DL**, **DR**>0).

Koneistettaessa työvarojen kanssa työvara määritellään työkalukutsun T ohjelmoinnin yhteydessä.

Negatiivinen Delta-arvo tarkoittaa alimittaa (**DL**, **DR**<0). Alimitta syötetään sisään työkalutaulukkoon työkalun kulumisen johdosta.

Delta-arvo annetaan lukuarvona, **TOOL CALL** -lauseessa arvo voidaan määritellä myös Q-parametrin avulla.

Sisäänsyöttöalue: Delta-arvo voi olla enintään ±99,999 mm.



Työkalutaulukosta otetut Delta-arvot vaikuttavat vähennyssimulaation graafiseen esitykseen.

TOOL CALL-lauseen Delta-arvot eivät muuta simulaatiossa esitettävää **työkalun** kokoa. Ohjelmoidut Delta-arvot siirtävät kuitenkin **työkalua** simulaatiossa määritellyn määrän verran.



TOOL CALL-lauseen Delta-arvot vaikuttavat simulaatiossa koneparametrin **progToolCallDL** (nro 124501) mukaan.

Työkalutietojen sisäänsyöttö NC-ohjelmaan



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Koneen valmistaja määrittelee **TOOL DEF**-toiminnon laajuuden.

Koneistusohjelmassa tietyn työkalun numero, pituus ja säde asetetaan kertaalleen **TOOL DEF**-lauseessa:

- Valitse työkalun määrittely: Paina näppäintä **TOOL DEF**.



- **Työkalun numero:** Merkitse työkalu yksiselitteisesti työkalun numerolla
- **Työkalun pituus:** Pituuden korjausarvo
- **Työkalun säde:** Säteen korjausarvo



Dialogin aikana voit asettaa pituuden arvon suoraan dialogikenttään. Paina sitä varten halutun akselin ohjelmanäppäintä.

Esimerkki

4 TOOL DEF 5 L+10 R+5

Työkalutietojen sisäänsyöttö taulukkoon

Työkalutaulukkoon voidaan määritellä enintään 32 767 työkalua ja tallentaa niiden tiedot. Huomioi myös editointitoiminnot myöhemmin tässä kappaleessa.

Työkalutaulukot täytyy kutsua seuraavissa tilanteissa:

- Kun haluat asettaa indeksoituja työkaluja, kuten esim. useampia pituuskorjauksia käsittävä astepora.

Lisätietoja: "Indeksoitu työkalu", Sivu 211

- Kun kone on varustettu automaattisella työkalunvaihtajalla.
- Kun haluat jälkirouhia koneistustyökierroilla 22

Lisätietoja: Työkierto-ohjelmoinnin käyttäjän käsikirja

- Kun haluat työskennellä koneistustyökierroilla 251–254

Lisätietoja: Työkierto-ohjelmoinnin käyttäjän käsikirja

OHJE

Varoitus, tietoja voi hävitä!

Rivin 0 poistaminen työkalutaulukosta häiritsee taulukkorakennetta. Sen jälkeen estettyjä työkaluja ei mahdollisesti enää tunnisteta estetyiksi, minkä vuoksi myöskään sisartyökalujen etsintä ei toimi. Sen jälkeinen rivin 0 lisääminen ei ratkaise tätä ongelmaa. Alkuperäinen työkalutaulukko on pysyvästi turmeltunut!

- ▶ Työkalutaulukon palautus
 - Täydennä viallista työkalutaulukkoa uudella rivillä 0.
 - Kopioi viallinen työkalutaulukko (esim. toolcopy.t).
 - Poista viallinen työkalutaulukko (nykyinen tool.t).
 - Kopioi (toolcopy.t) taulukoksi tool.t.
 - Poista kopio (toolcopy.t).
- ▶ Ota yhteys HEIDENHAIN-asiakaspalveluun (NC-Helpline).



Kaikkien taulukoiden nimien on alettava kirjaimella. Huomioi nämä ehdot muiden taulukoiden luonnissa ja hallinnassa.

Voit valita taulukkonäkymän näppäimellä **Näytönositus**. Tässä yhteydessä on käytettävissä luettelonäkymä tai lomakenäkymä.

Muita asetuksia, kuten esim.

SARAKEJÄRJEST./ PIILOTUS saat tiedoston avaamisen jälkeen.

Indeksoitu työkalu

Askelporaa, Turajyrsintä, laikkajyrsintä tai yleisiä työkaluja useammilla pituus- ja sädetiedoilla ei voi määritellä täydellisesti vain yhdellä työkalutaulukon rivillä. Kukin taulukkorivi mahdollistaa vain yhden pituus- ja sädemäärittelyn.

Jotta työkalulle voitaisiin osoittaa useampia korjaustietoja (useampia työkalutaulukon rivejä), täydennä olemassa olevaa työkalumäärittelyä (**T 5**) lisäindeksoidulla työkalunumerolla (esim. **T 5.1**). Jokainen taulukon lisäriivi käsittää näin alkuperäisen työkalun numeron, pisteen ja indeksin (kasvaa arvosta 1 arvoon 9). Alkuperäinen työkalutaulukon rivi sisältää näin työkalun maksimipituuden, joten seuraavilla taulukkoriveillä olevat pituudet lähenevät työkalun kiinnityskohtaa.

Luo indeksoitu työkalun numero (taulukkorivi) seuraavalla tavalla:



- ▶ Avaa työkalutaulukko:
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Insert Line**.
- > Ohjaus avaa ponnahdusikkunan **Insert Line**
- ▶ Määrittele sisäänsyöttökentässä **RIVIEN LUKUMÄÄRÄ** = lisärivien lukumäärä.
- ▶ Syötä sisäänsyöttökenttään **Työkalun numero** alkuperäinen työkalun numero.
- ▶ Vahvista painamalla **OK**.
- > Ohjaus täydentää työkalutaulukkoa lisätaulukkoriveillä.

Pikahaku työkalun nimien mukaan:

Jos ohjelmanäppäin **EDITOI** on asetuksessa **POIS**, voit etsiä työkalun nimiä seuraavasti:

- ▶ Syötä sisään työkalun nimen alkukirjaimet, esim. **MI**
- Ohjaus näyttää dialogi-ikkunan sisäänsyötetyllä tekstillä ja hyppää ensimmäisen hakutuloksen kohdalle.
- ▶ Syötä sisään muita kirjaimia valinnan rajoittamiseksi, esim. **MILL**
- ▶ Jos ohjaus ei löydä enää hakutuloksia annetuilla kirjaimilla, voit siirtyä hakutulosten välillä painamalla viimeksi näppäiltyä kirjainta, esim. **L**, samalla tavoin kuin nuolinäppäinten avulla.

Pikahaku toimii myös työkaluvalinnassa **TOOL CALL** -lauseessa.

Työkalutaulukko: Standardityökalut

Lyh.	Sisäänsyötöt	Dialogi
T	Numero, jolla työkalu kutsutaan ohjelmassa (esim. 5, indeksointi: 5.2).	-
NAME	Nimi, jolla työkalu kutsutaan ohjelmassa (enintään 32 merkkiä, vain isot kirjaimet, ei tyhjiä merkkejä)	TYÖKALUN NIMI ?
L	Työkalun pituus L	TYÖKALUN PITUUS ?
R	Työkalun säde R	TYÖKALUN SÄDE ?
R2	Työkalun säde R2 pyöristysjyrsimelle (vain kolmiulotteiselle sädekorjaukselle tai koneistuksen graafiselle esitykselle sädejyrsimellä)	TYÖKALUN SÄDE 2 ?
DL	Työkalun pituuden L Delta-arvo	TYÖKALUN PITUUS (YLIMITTA) ?
DR	Työkalun säteen R Delta-arvo	TYÖKALUN SÄDE (YLIMITTA) ?
DR2	Työkalun säteen R2 Delta-arvo	TYÖKALUN SÄDE2 (YLIMITTA) ?
TL	Työkalun eston asetus (TL : ToolLocked = engl. työkalu estetty)	Työkalu estetty? Kyllä=ENT/ Ei=NOENT
RT	Sisartyökalun numeron – mikäli olemassa – asetus vaihtotyökaluksi (RT : eli ReplacementTool = engl. vaihtotyökalu) Tyhjä kenttä tai sisäänsyöttö 0 tarkoittaa, että sisartyökalua ei ole määritetty.	RINNAKKAISTYÖKALU ?
TIME1	Työkalun maksimi kesto aika minuutteina. Tämä toiminto on konekohtainen ja se kuvataan koneen käyttöohjeissa.	MAKS. HAKUAIKA ?
TIME2	Työkalun maksimikesto aika työkalukutsulla minuuteissa: Jos hetkellinen todellinen käyttöaika ylittää tämän arvon, ohjaus asettaa seuraavan TOOL CALL (työkaluakselin määrittelyn) yhteydessä sisartyökalun.	MAKS. HAKUAIKA TOOL CALL ?
CUR_TIME	Työkalun todellinen käyttöaika minuuteissa: Ohjaus laskee todellista käyttöaika (CUR_TIME : tarkoittaen CURrentTiME = engl. todellinen/kuluva aika) itsenäisesti. Käytettävälle työkaluille voit tarvittaessa antaa esimääritellyn käyttöajan (jo käytetty)	TOTEUTUNUT HAKUAIKA ?
TYP	Työkalun tyyppi: Paina näppäintä ENT kentän muokkaamiseksi. Näppäin GOTO avaa ikkunan, jossa voit valita työkalutyyppin (avaa ponnahdusikkuna työkalunhallinnassa ohjelmanäppäimen VALITSE avulla). Voit määritellä työkalutyyppit vastaamaan näyttösuodatusasetuksia niin, että taulukossa näkyvät vain valitut tyyppit.	Työkalutyyppi?

Lyh.	Sisäänsyötöt	Dialogi
DOC	Kommentti työkalulle (enintään 32 merkkiä)	TYÖKALU-KOMMENTIT
PLC-	Informaatio sille työkalulle, die joka tulee siirtää PLC:hen	PLC-TILA?
LCUTS	Työkalun lastuamispituus työkierroille 22, 233, 256, 257	TERÄN PITUUS TYÖKALUAKSELILLA ?
ANGLE	Suurin sallittu työkalun sisäänpistokulma heiluvassa tunkeutumisliikkeessä materiaaliin työkierroilla 22 ja 208	SUURIN UPOTUSKULMA ?
NMAX	Karan kierrosluvun rajoitus tälle työkalulle. Valvonnan kohteena ovat sekä ohjelmoitu arvo (virheilmoitus) että kierrosluvun kasvu potentiometrin kautta. Toiminto ei voimassa: syötä sisään -. Sisäänsyöttöalue: 0 ... +999 999, toiminto ei aktiivinen: sisäänsyöttö -	MAKSIMIKIERROSLUKU [1/MIN]
LIFTOFF	Määrittely, tuleeko ohjauksen ajaa työkalu irti positiivisen työkaluakselin suuntaan NC-pysäytyksen yhteydessä, jotta eliminoidaan vapaapyörinnän jäljet muodolla. Jos määritellään Y , ohjaus nostaa työkalun irti muodosta, kun M148 aktivoidaan. Lisätietoja: "Työkalun automaattinen irrotus muodosta NC-pysäytyksessä: M148", Sivu 464	Peräyt. sallittu? Kyllä=ENT/ Ei=NOENT
TP_NO	Viittaus kosketusjärjestelmän numeroon kosketusjärjestelmän taulukossa	Kosketusjärjestelmän numero
T-ANGLE	Työkalun kärkikulma. Tätä käytetään keskiöpöraustyökierrosta (työkierro 240), jotta halkaisijan sisäänsyöttöarvosta voitaisiin laskea keskityssyvyys.	Kärkikulma
PITCH	Työkalun kierteen nousu. Käytetään kierteen porauksen (työkierro 206, työkierro 207 ja 209) työkiertoissa. Positiivinen etumerkki vastaa oikeakätistä kierrettä.	Työkalun kierteen nousu?
LAST_USE	Päivämäärä ja kellonaika, jolloin ohjaus on viimeksi tehnyt vaihdon TOOL CALL .	Edell. työk.kutsun pvm/klo
PTYP	Työkalutyypin vertailua varten paikkataulukossa Koneen valmistaja on määritellyn toiminnon. Katso koneen käyttöohjekirjaa	Työkalutyypin paikkataulukossa?
KINEMATIC	Ota työkalukannattimen kinematiikka esiin ohjelmanäppäimellä VALITSE (ota työkalunhallinnassa esiin ohjelmanäppäimellä VALITSE) ja vastaanota tiedostonimi ja polku ohjelmanäppäimellä OK . Lisätietoja: "Parametroidun työkalunpitimen osoitus", Sivu 475	Työkalunpitimen kinematiikka
OVRTIME	Työkalun kestoajan ylittymisaika minuuteissa. Lisätietoja: "Kestoajan ylittyminen", Sivu 229 Koneen valmistaja on määritellyn toiminnon. Katso koneen käyttöohjekirjaa	Työkalun käyttöänsä ylittyminen

Työkalutaulukko: Työkalutiedot automaattista työkalun mittausta varten


Katso koneen käyttöohjekirjaa!
Koneen valmistaja määrittelee, lasketaanko työkalun asetuksella **CUT** 0 mukaan siirtoarvo **R-OFFS**,

Lyh.	Sisäänsyötöt	Dialogi
CUT	Työkalun terien lukumäärä (maks. 99 terää)	KULMIEN LUKUMÄÄRÄ ?
LTOL	Työkalun pituuden L sallittu ero kulumisen tunnistusta varten. Jos sisäänsyötetty arvo ylitetään, ohjaus estää työkalun käytön (tila L). Sisäänsyöttöalue: 0 - 0,9999 mm	KULUTUS-TOLERANSSI: PITUUS ?
RTOL	Työkalun säteen R sallittu ero kulumisen tunnistusta varten. Jos sisäänsyötetty arvo ylitetään, ohjaus estää työkalun käytön (tila L). Sisäänsyöttöalue: 0 - 0,9999 mm	KULUTUS-TOLERANSSI: SÄDE ?
R2TOL	Työkalun säteen R2 sallittu ero kulumisen tunnistusta varten. Jos sisäänsyötetty arvo ylitetään, ohjaus estää työkalun käytön (tila L). Sisäänsyöttöalue: 0 - 0,9999 mm	Kulumistoleranssi: säde 2?
DIRECT	Työkalun terän suunta mittaukselle pyörivällä työkalulla	LEIKKAUS-SUUNTA? M4=ENT/ M3=NOENT
R-OFFS	Pituusmittaus: Työkalun siirtymä mittausneulan keskipisteen ja työkalun keskipisteen välillä. Esiasetus: Ei sisäänsyötettyä arvoa (siirtymä = työkalun säde)	TYÖKALUTIETO: SÄDE?
L-OFFS	Säteen mitoitus: Työkalun lisäsiirtymä parametrissa offsetToolAxis mittausneulan yläreunan ja työkalun alareunan välillä. Esiasetus: 0	TYÖKALUTIETO: PITUUS?
LBREAK	Sallittu työkalun pituuden L ero kulumistunnistuksessa. Jos sisäänsyötetty arvo ylitetään, ohjaus estää työkalun käytön (tila L). Sisäänsyöttöalue: 0 - 3,2767 mm	RIKKO-TOLERANSSI: PITUUS ?
RBREAK	Työkalun säteen R sallittu ero kulumistunnistuksessa. Jos sisäänsyötetty arvo ylitetään, ohjaus estää työkalun käytön (tila L). Sisäänsyöttöalue: 0 - 0,9999 mm	RIKKO-TOLERANSSI: SÄDE ?



Työkiertojen kuvaus automaattista työkalun mittausta varten:

Lisätietoja: Työkierto-ohjelmoinnin käyttäjäkäsikirja

Työkalutaulukon muokkaus

Ohjelmanajoa varten vaikuttavan työkalutaulukon tiedostonimi on TOOL.T ja sen tulee olla tallennettuna hakemistossa **TNC:\table**.

Työkalutaulukot, jotka halutaan arkistoida tai joita halutaan käyttää ohjelman testauksessa, nimetään jollakin muulla tiedostonimellä ja tunnuksella .T. Käyttötavoilla **Ohjelman testaus** ja **Ohjelmointi** ohjaus käyttää normaalisti työkalutaulukkoa TOOL.T. Muokkausta varten painetaan käytettävällä **Ohjelman testaus** ohjelmanäppäintä **TYÖKALUTAILUKKO**.

Työkalutaulukon TOOL.T avaus:

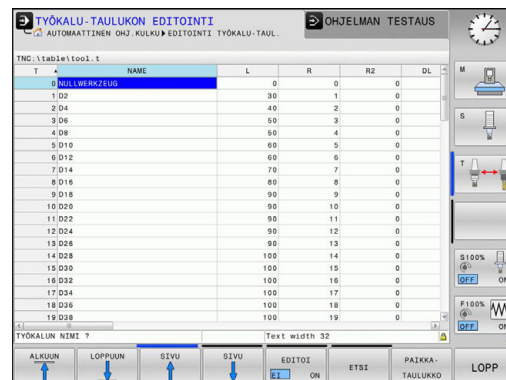
- ▶ Valitse haluamasi koneen käyttötapa



- ▶ Valitse työkalutaulukko: Paina ohjelmanäppäintä **TYÖKALUTAILUKKO**.



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



Kun muokkaat työkalutaulukkoa, valittu työkalutaulukko on estetty. Jos tätä työkalua tarvitaan toteutettavaa NC-ohjelmaa varten, ohjaus näyttää ilmoituksen: **Työkalutaulukko lukittu**.

Uuden työkalun määrittelyssä pysyvät pituuden ja säteen sarakkeet tyhjinä, kunnes syötät arvot manuaalisesti. Kun näin määriteltyä työkalua yritetään vaihtaa koneeseen, ohjaus keskeyttää sen virheilmoituksella. Tämän vuoksi et voi vaihtaa koneeseen sellaista työkalua, joka ei vielä sisällä geometriatietoja.

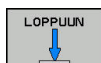
Näppäimistön tai liitetyn hiiren avulla voit navigoida ja muokata seuraavalla tavalla:

- Nuolinäppäimet: navigointi solusta soluun.
- Näppäin ENT: hyppy seuraavaan soluun, valintakentissä: Avaa valintadialogi
- Napsauta nuolella soluun: navigointi solusta soluun.
- Kaksoisnapsautus soluun: kursorin asetus soluun, valintakentissä: Avaa valintadialogi

Ohjelmanäppäin Työkalutaulukon muokkaustoiminnot



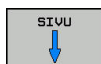
Taulukon alun valinta



Taulukon lopun valinta



Edellisen taulukkosivun valinta



Seuraavan taulukkosivun valinta



Tekstin tai lukuarvon etsintä

Ohjelmanäppäin	Työkalutaulukon muokkaustoiminnot
	Hyppy rivien alkuun
	Hyppy rivien loppuun
	Aktiivisen kentän kopiointi
	Kopioidun kentän sijoitus
	Lisättävissä olevien rivien (työkalujen) lisäys taulukon loppuun
	Rivin lisäys sisäänsyötettävällä työkalun numerolla
	Olemassa olevan rivin (työkalun) poisto
	Työkalujen järjestely valittavan sarakkeen sisällön mukaan
	Mahdollisten syötteiden valinta ponnahdusikkunasta
	Arvon uudelleenasetus
	Kursorin asetus nykyiselle riville

Vain tiettyjen työkalutyyppejen näyttö (suodatusasetus)

- Paina ohjelmanäppäintä **TAULUKKOSUODATIN**.
- Valitse haluttu työkalutyyppi ohjelmanäppäimellä
- Ohjaus näyttää vain valitun tyyppiset työkalut.
- Poista taas suodatin: Paina ohjelmanäppäintä **KAIKKI**.



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Koneen valmistaja sovittaa suodatintoiminnon laajuuden koneen mukaan.

**Ohjelma-
näppäin****Työkalutaulukon suodatintoiminnot**

TAULUKKO- SUODATIN	Suodatustoiminnon valinta
KAIKKI	Suodatusasetusten mitätöinti ja kaikkien työkalujen näyttö
OLETUS- SUODATIN	Standardisuodattimen käyttö
PORA	Kaikkien porien näyttö työkalutaulukossa
JYRSIN	Kaikkien jyrsinten näyttö työkalutaulukossa
KIERRETYÖKAL	Kaikkien kierreporien/kierrejyrsinten näyttö työkalutaulukossa
KOSK. JARRJ.	Kaikkien kosketuspäiden näyttö työkalutaulukossa

Työkalutaulukon sarakkeiden piilotus tai järjestely

Voit sovittaa työkalutaulukoiden esitystapaa omien tarpeidesi mukaan. Sarakkeet, joita ei haluta pitää näkyvissä, voidaan vain yksikertaisesti piilottaa:

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **SARAKEJÄRJEST./ PIILOTUS**.
- ▶ Valitse haluamasi sarakkeiden nimet nuolinäppäimillä.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **HIDE COLUMN** tämän sarakkeen poistamiseksi taulukkonäkymästä.

Voit myös muuttaa järjestystä, jonka mukaan taulukon sarakkeet näytetään:

- ▶ Dialogikentän **Move before:** avulla voit muuttaa järjestystä, jonka mukaan taulukon sarakkeet näytetään. Kohdassa **Displayed columns:** merkitty syöte lisätään tämän sarakkeen eteen.

Voit navigoida lomakkeessa mahdollisesti liitetyn hiiren avulla tai ohjauksen näppäimistön kautta. Navigointi ohjausnäppäimistöllä:



- ▶ Paina navigointinäppäimiä siirtyäksesi sisäänsyöttökenttiin.
- ▶ Sisäänsyöttökenttien sisällä voidaan navigoida nuolinäppäinten avulla.
- ▶ Laajennettavat valikot avautuvat näppäimellä **GOTO**.



Toiminnolla **Sarakkeiden lukumäärän asetus** voit asettaa, kuinka monta saraketta (0 - 3) liitetään vasemmanpuoleiseen kuvaruudun reunaan. Nämä sarakkeet pysyvät näkyvissä myös silloin, kun siirryt taulukossa oikealle.

Muun halutun työkalutaulukon avaus

- ▶ Valitse käyttötapana **Ohjelmointi**.



- ▶ Kutsu tiedostonhallinta: Paina näppäintä PGM MGT.
- ▶ Valitse tiedosto tai syötä sisään uusi tiedostonimi. Vahvista valinta näppäimellä **ENT** tai ohjelmanäppäimellä **VALITSE**.

Jos olet avannut työkalutaulukon editointia varten, niin voit liikuttaa kursoripalkkia taulukon sisällä nuolinäppäimillä tai ohjelmanäppäimillä haluamaasi paikkaan. Haluamassasi kohdassa voit ylikirjoittaa sen hetkisen arvon tai syöttää sisään uuden arvon.

Lisätietoja: "Työkalutaulukon muokkaus", Sivü 215

Muun halutun työkalutaulukon lopetus

- ▶ Kutsu tiedostonhallinta ja valitse toisen tyyppin tiedosto, esim. NC-ohjelma.

Työkalutaulukon tuonti



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Koneen valmistaja voi mukauttaa toiminnot
TAULUKON / NC-OHJ. MUKAUTUS.

Koneen valmistaja voi päivityssääntöjen avulla esim.
poistaa automaattisesti umlaut-merkkejä taulukoista ja
NC-ohjelmista,

Jos tulostat iTNC 530:n työkalutaulukon ja luet sen TNC 320-tiedostoon, formaatti ja sisältö on mukautettava, ennen kuin työkalutaulukkoa voidaan käyttää. TNC 320 -ohjauksessa työkalutaulukko voidaan mukauttaa kätevästi toiminnolla **TAULUKON / NC-OHJ. MUKAUTUS**. Ohjaus muuntaa luetun työkalutaulukon sisällön TNC 320-tiedostolle sopivaan muotoon ja tallentaa muutokset valittuun tiedostoon.

Huomioi seuraavat toimenpiteet:

- Tallenna iTNC 530:n työkalutaulukko hakemistoon **TNC:\table**



- Valitse käyttötapa **Ohjelmointi**.



- Paina näppäintä **PGM MGT**



- Siirrä kursori sen työkalutaulukon kohdalle, jonka haluat tuoda.



- Paina ohjelmanäppäintä **LISÄÄ TOIMINT.**



- Paina ohjelmanäppäintä **TAULUKON / NC-OHJ. MUKAUTUS**.
- Ohjaus kysyy, haluatko ylikirjoittaa valitun työkalutaulukon.
- Paina ohjelmanäppäintä **PERUUTA**.
- Vaihtoehtona korvaukselle paina ohjelmanäppäintä **OK**.

- Avaa konvertoidut taulukot ja tarkasta sisältö.
- Työkalutaulukon uudet sarakkeet näytetään vihreällä taustalla.
- Paina ohjelmanäppäintä **POISTA PÄIVITYSOHJEET**.
- Vihreät sarakkeet näytetään edelleen valkoisina.



Työkalutaulukon **Nimi**-sarakkeessa sallitaan seuraavat merkit: # \$ % & , - . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z _

Tuonnin yhteydessä pilkku muutetaan pisteeksi.

Ohjaus ylikirjoittaa nykyisen työkalutaulukon tuonnin yhteydessä ulkoiseen taulukkoon samalla nimellä.

Välttääksesi tietojen tuhoutumisen varmista ennen tuontia alkuperäinen työkalutaulukkos.

Kappaleessa Tiedostonhallinta esitetään, kuinka työkalutaulukot voidaan kopioida tiedostonhallinnan avulla.

Lisätietoja: "Taulukon kopiointi", Sivu 154

Työkalutaulukoiden tuonnin yhteydessä iTNC 530 ei tuo kaikkia määriteltyjä työkalutyyppejä. Työkalutyypit, jotka eivät ole käytettävissä, tuodaan tyypillä

Määrittelemätön. Tarkasta työkalutaulukko tuonnin jälkeen.

Yksittäisten työkalutietojen ylikirjoitus ulkoisesta PC:stä siirrettyillä tiedoilla

Käyttö

HEIDENHAIN-tiedonsiirto-ohjelman TNCremo avulla voidaan halutut työkalutiedot siirtää käytännöllisellä tavalla ulkoisesta PC:stä TNC:hen.

Lisätietoja: "Ohjelmisto tiedonsiirtoa varten", Sivu 675

Tämä menettely tulee eteen silloin, kun työkalutiedot määritetään ulkoisessa esiasetuslaitteessa ja siirretään sen jälkeen ohjaukseen.

Alkuehdot

Option #18 HEIDENHAIN DNC lisäksi TNCremossa on oltava versiosta 3.1 lähtien TNCremoPlus-toiminnot.

Toimenpiteet

- ▶ Kopioi ohjaukseen työkalutaulukko TOOL.T, esim. tiedoston TST.T jälkeen.
- ▶ Käynnistä PC:llä tiedonsiirto-ohjelma TNCremo.
- ▶ Perusta yhteys ohjaukseen.
- ▶ Siirrä kopioitu työkalutaulukko TST.T PC:hen.
- ▶ Redusoi tekstieditorin avulla niitä tiedoston TST.T rivejä ja sarakkeita, jotka täytyy muuttaa (katso kuvaa). Pidä tällöin huoli siitä, että otsikkorivi ei muutu ja tiedot liittyvät aina kyseiseen sarakkeeseen. Työkalun numeroinnin (sarake T) ei tarvitse olla juokseva.
- ▶ Valitse TNCremo:ssa valikkokohta <Lisätiedot> ja <TNCcmd>: TNCcmd käynnistetään.
- ▶ Siirtääksesi tiedoston TST.T ohjaukseen syötä sisään seuraava käsky ja paina Return (katso kuvaa): put tst.t tool.t /m



Tiedonsiirron yhteydessä ylikirjoitetaan vain ne työkalutiedot, jotka on määriteltty kappaletiedostossa (esim. TST.T). Kaikki muut taulukon TOOL.T työkalutiedot säilyvät muuttumattomana.

Tiedostonhallinnassa esitetään, kuinka työkalutaulukot voidaan kopioida ohjaukseen tiedostonhallinnan avulla.

Lisätietoja: "Taulukon kopiointi", Sivu 154

BEGIN TST	.T MM		
T	NAME	L	R
1		+12.5	+9
3		+23.15	+3.5
[END]			

```

TNC640(340594) - TNCcmd
TNCcmdPlus - WIN32 Command Line Client for HEIDENHAIN Controls - Version: 5.92
Connecting with TNC640(340594) (192.168.56.101)
Connection established with TNC640, NC Software 340595 07 Dev
TNC:\nc_prog\> put tst.t tool.t /m

```

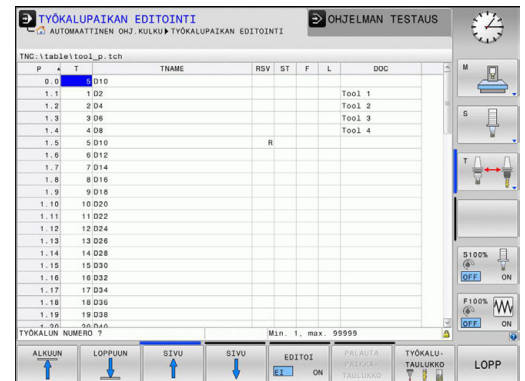
Paikkataulukko työkalunvaihatajaa varten



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Koneen valmistaja sovittaa paikkataulukon toimintoympäristön koneen mukaan.

Automaattista työkalunvaihatajaa varten tarvitaan paikkataulukko. Paikkataulukossa hallitaan työkalunvaihatajan järjestelyä. Paikkataulukko on hakemistossa **TNC:\table**. Koneen valmistaja voi mukauttaa paikkataulukon nimen, polun ja sisällön. Tarvittaessa voit valita erilaisia näkymiä ohjelmanäppäinten avulla valikossa **TAULUKKOSUODATIN**.



Paikkataulukon muokkaus ohjelmanäppäinten käytöllä



- Valitse työkalutaulukko: Paina ohjelmanäppäintä **TYÖKALUTAULUKKO**.



- Paina ohjelmanäppäintä **PAIKKATAULUKKO**.



- Aseta ohjelmanäppäin **MUOKKAA** asetukseen **PÄÄLLÄ**, mikä ei sinun koneessasi ole välttämättä tarpeellinen tai mahdollinen:

Valitse paikkataulukko ohjelmoinnin käytötavalla.

Käyttötavalla Ohjelmointi valitaan paikkataulukko seuraavalla tavalla:



- ▶ Kutsu tiedostonhallinta: Paina näppäintä **PGM MGT**.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **KAIKKI**.
- ▶ Valitse tiedosto tai syötä uusi tiedostonimi
- ▶ Vahvista näppäimellä **ENT** tai ohjelmanäppäimellä **VALITSE**.

Lyh.	Sisäänsyötöt	Dialogi
P	Työkalupaikan numero työkalumakasiinissa	-
T	Työkalun numero	Työkalun numero?
RSV	Paikkavaraukset hyllymakasiinille	Paikka varattu: Kyllä=ENT/Ei = NOENT
ST	Työkalu on erikoistyyökalu (ST : sanasta S pecial T ool = engl. erikoistyyökalu); jos erikoistyyökalu vie tilaa sekä paikan edestä että sen takaa, tällöin estetään vastaava paikka sarakkeessa L (tila L)	Erikoistyyökalu?
F	Työkalu palautetaan aina samaan paikkaan makasiinissa (F : eli Fixed = engl. kiinteä)	Kiinteä paikka? Kyllä = ENT / Ei = NO ENT
L	Paikan esto (L : tarkoittaa L ocked = engl. estetty, lukittu)	Paikka estetty Kyllä = ENT / Ei = NO ENT
DOC	Kommentin näyttö työkalulle tiedostosta TOOL.T	-
PLC	Tietoja, jotka tätä työkalupaikkaa varten on välitettävä PLC:hen	PLC-tila?
P1 ... P5	Koneen valmistaja on määritellyn toiminnon. Katso koneen dokumentaatiota.	Arvo?
PTYP	Työkalun tyyppi. Koneen valmistaja on määritellyn toiminnon. Katso koneen dokumentaatiota.	Työkalutyyppi paikkataulukkoa varten?
LOCKED_ABOVE	Hyllymakasiini: Yläpuolisen paikan esto	Yläpuolisen paikan esto?
LOCKED_BELOW	Hyllymakasiini: alapuolisen paikan esto	Alapuolisen paikan esto?
LOCKED_LEFT	Hyllymakasiini: Vasemmanpuoleisen paikan esto	Vasemmanpuolisen paikan esto?
LOCKED_RIGHT	Hyllymakasiini: Oikeanpuoleisen paikan esto	Oikeanpuolisen paikan esto?

Ohjelmanäppäin	Paikkataulukoiden editointitoiminnot
	Taulukon alun valinta
	Taulukon lopun valinta
	Edellisen taulukkosivun valinta
	Seuraavan taulukkosivun valinta
	Paikkataulukon uudelleenasetus Riippuen valinnaisesta koneparametrasta enaleReset (nro 106102)
	Sarakkeen työkalun numero T uudelleenasetus Riippuen koneparametrasta showResetColumnT (nro)
	Hyppy rivien alkuun
	Hyppy rivien loppuun
	Työkalunvaihdon simulointi
	Työkalun valinta työkalutaulukosta: Ohjaus antaa esille työkalutaulukon sisällön. Työkalun valinta nuolinäppäimillä, paikkataulukon vastaanotto ohjelmanäppäimellä OK
	Arvon uudelleenasetus
	Kursorin asetus nykyiselle riville
	Kuvauksen järjestely
	Katso koneen käyttöohjekirjaa! Koneen valmistaja määrittelee näytösuodatinten toiminnon, ominaisuudet ja merkinnät.

Työkalutietojen kutsuminen

Ennen työkalun kutsumista olet määritellyt sen **TOOL DEF**-lauseessa tai työkalutaulukossa.

Työkalukutsu **TOOL CALL** ohjelmoidaan koneistusohjelmassa seuraavilla sisäänsyötöillä:



- ▶ Paina näppäintä **TOOL CALL**
- ▶ **Työkalun numero:** Syötä sisään työkalun numero tai nimi. Ohjelmanäppäimellä **TYÖKALUN NIMI** voit syöttää sisään nimen, ohjelmanäppäimellä **QS** syötetään sisään jonoparametri. Ohjaus asettaa työkalun nimen automaattisesti lainausmerkeissä. Jonoparametrille on osoitettava etukäteen työkalun nimi. Nimi perustuu aktiivisen työkalutaulukon TOOL.T sisäänsyöttöön.



- ▶ Vaihtoehtoisesti paina ohjelmanäppäintä **VALITSE**.
- Ohjaus avaa ikkunan, jossa työkalu voidaan valita suoraan työkalutaulukosta TOOL.T.
- ▶ Kutsuaksesi työkalun muilla korjausarvoilla syötä sisään myös työkalutaulukossa määritelty indeksi desimaalimerkin jälkeen.
- ▶ **Karan akselisuunta X/Y/Z:** Syötä sisään työkaluakseli
- ▶ **Karan kierrosluku S:** Karan pyörintänopeus S suoraan kierroksina minuutissa (r/min). Vaihtoehtoisesti voit määritellä myös lastuamisnopeuden Vc yksikössä metriä per minuutti (m/min). Paina sitä varten ohjelmanäppäintä **VC**
- ▶ **Syöttöarvo F:** Syötä syöttöarvo **F** yksikössä millimetriä per minuutti. Vaihtoehtoisesti voidaan syöttöarvo määritellä yksikössä millimetriä per kierros (mm/r) **FU** tai millimetriä per hammas (mm/hammas) **FZ** vastaavien ohjelmanäppäinten avulla. Syöttöarvo vaikuttaa niin kauan, kunnes ohjelmoit uuden paikoituslauseen tai määrittelet uuden syöttöarvon **TOOL CALL** -lauseessa
- ▶ **Työkalun pituustyövara DL:** Työkalun pituuden Delta-arvo
- ▶ **Työkalun sädetyövara DR:** Työkalun säteen Delta-arvo
- ▶ **Työkalun sädetyövara DR2:** Työkalun säteen Delta-arvo 2



Jos et syötä **TOOL CALL**-lauseeseen jo valmiiksi vaihdetun työkalunumeron yhteydessä mitään työkaluakselia, vain kierrosluku muuttuu.

Jos syötät **TOOL CALL**-lauseeseen työkaluakselin, ohjaus vaihtaa sisartyökalun, jos sisartyökalu on määritelty.

Työkalun valinta ponnahdusikkunassa

Jos avaat ponnahdusikkunan työkalun valintaa varten, ohjaus merkitsee kaikki työkalumakasiinissa olevat työkalut vihreänä.

Voit etsiä ponnahdusikkunassa työkalun seuraavasti:



- Paina näppäintä **GOTO**.
- Vaihtoehtoisesti paina ohjelmanäppäintä **ETSI**.
- Syötä sisään työkalun nimi tai työkalun numero



- Paina näppäintä **ENT**
- Ohjaus siirtyy ensimmäisen hakukriteeri vastaavan työkalun kohdalle.

Seuraavat toiminnot voidaan suorittaa liitetyllä hiirellä:

- Kun napsautat sarakkeen otsikkoa, ohjaus lajittelee tiedot saraketiedon mukaan joko nousevassa tai laskevassa järjestyksessä.
- Kun napsautat sarakkeen otsikkoa, voit sen jälkeen siirtää saraketta pitämällä hiiripainiketta painettuna, mikä mahdollistaa sarakkeiden leveyden muuttamisen.

Voit määrittää näytettävät ponnahdusikkunat haun yhteydessä erikseen työkalun numeron ja työkalun nimen mukaan. Lajittelujärjestys ja sarakeleveydet pysyvät myös ohjauksen pois päältä kytkemisen jälkeen.

Työkalukutsu

Kutsutaan työkalua numero 5 työkaluakselilla Z ja karan kierrosluvulla 2500 r/min. Työvara työkalun pituudelle ja työkalun säteelle 2 on 0,2 ja 0,05 mm, työkalun säteen alimitta on 1 mm.

Esimerkki

20 TOOL CALL 5.2 Z S2500 F350 DL+0,2 DR-1 DR2+0,05

D ennen osoitteita **L**, **R** ja **R2** on Delta-arvoja varten.

Työkalujen esivalinta



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Työkalujen esivalinta koodilla **TOOL DEF** on koneesta riippuva toiminto.

Jos asetat työkalutaulukot, niin **TOOL DEF** -lauseessa tulee eteen esivalinta seuraavaa asetettavaa työkalua varten. Sitä varten syötä sisään työkalun numero tai Q-parametri, tai työkalun nimi lainausmerkeissä

Työkalunvaihto

Automaattinen työkalun vaihto



Katso koneen käyttöohjekirjaa!
Työkalun vaihto on koneesta riippuva toiminto.

Automaattisessa työkalun vaihdossa ohjelmanajoa ei keskeytetä. Työkalukutsulla **TOOL CALL** vaihtaa ohjaus työkalun makasiinista.

Automaattinen työkalun vaihto kestoajan ylittyessä



Katso koneen käyttöohjekirjaa!
M101 on koneesta riippuva toiminto.

Määritellyn määrärajan jälkeen ohjaus voi vaihtaa automaattisesti sisartyökalun ja jatkaa koneistamista sen avulla. Aktivoi sitä varten lisätoiminto **M101**. Toiminnon **M101** voimassaolo voidaan taas peruuttaa toiminnolla **M102**.

Syötä työkalutaulukon sarakkeeseen **TIME2** työkalun kesto aika, jonka jälkeen koneistamista jatketaan sisartyökalun avulla. Ohjaus syöttää sarakkeeseen **CUR_TIME** kulloinkin voimassa olevan työkalun kestoajan. Jos todellinen kesto aika ylittää sarakkeeseen **TIME2** syötetyn arvon, sisartyökalu vaihdetaan tilalle seuraavassa mahdollisessa ohjelmakohdassa viimeistään minuutin kuluessa. Vaihto tapahtuu vasta NC-lauseen päättymisen jälkeen.

Ohjaus suorittaa automaattisen työkalunvaihdon sopivassa ohjelmakohdassa. Automaattista työkalunvaihtoa ei suoriteta:

- koneistustyökierron toteuttamisen aikana
- aktiivinen sädekorjaus (**RR/RL**) on aktiivinen
- heti saapumistoiminnon **APPR** jälkeen
- juuri ennen poistumistoimintoa **DEP** (muodon jättö)
- juuri ennen viistettä **CHF** ja pyöristystä **RND** tai heti niiden jälkeen.
- makrojen toteuttamisen aikana
- työkalunvaihdon suorittamisen aikana
- heti **TOOL CALL** tai **TOOL DEF** -koodin jälkeen.
- SL-työkierron toteuttamisen aikana

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Automaattisessa työkalun vaihdossa **M101**-koodilla ohjaus vetää aina työkalun takaisin työkaluakselilla. Takaisinvedon yhteydessä takaa lastuavilla työkaluilla, esim. laikkajyrsimillä tai T-urajyrsimillä, on olemassa törmäysvaara!

- Peruuta työkalunvaihto **M102**-koodilla.

Ellei koneen valmistaja ole toisin määritellyt, työkalunvaihdon jälkeen ohjaus toteuttaa paikoituksen seuraavan logiikan mukaan:

- Jos työkaluakselin kohdeasema on nykyisen aseman alapuolella, työkaluakseli paikoittaa työkaluakselin viimeiseksi.
- Jos työkaluakselin kohdeasema on nykyisen aseman yläpuolella, työkaluakseli paikoittaa työkaluakselin ensimmäiseksi.

Kestoajan tarkastus tai automaattisen työkalunvaihdon laskenta voi pidentää koneistusaikaa NC-ohjelmasta riippuen. Tähän voidaan vaikuttaa valinnaisen lausetoleranssin sisäänsyöttöelementillä **BT** (Block Tolerance).

Kun määrittelet toiminnon **M101**, ohjaus jatkaa dialogia kysymyksillä toiminnon **BT** jälkeen. Tässä määritellään NC-lauseiden lukumäärä (1 - 100), jonka verran automaattista työkalunvaihtoa saa viivyttää. Sen seurauksena muodostuva aikajakso, jonka verran työkalunvaihtoa viivytetään, riippuu NC-lauseiden sisällöstä (esim. syöttöarvo, liikepituus). Jos et määrittele toimintoa **BT**, ohjaus käyttää arvoa 1 tai mahdollisesti koneen valmistajan määrittelemää standardiarvoa.



Mitä suurempi on **BT**-arvo, sitä vähemmän mahdollinen suoritusajan pidennys vaikuttaa **M101**-toiminnolla. Huomaa, että automaattinen työkalunvaihto suoritetaan sen myötä myöhemmin!

Sopivan tulostusarvon laskemiseksi parametrille **BT** käytä kaavaa **BT = 10: NC-lauseiden keskimääräinen käsittelyaika sekunneissa**. Pyöristä epätasalukuinen tulos. Jos laskettu arvo on suurempi kuin 100, käytä maksimiarvoa 100.

Jos haluat uudelleenasettaa työkalun nykyisen kestoajan (esim. teräpalan vaihtamisen jälkeen), syötä sarakkeeseen CUR_TIME arvoksi 0.

Kestoajan ylittyminen



Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Työkalun tila suunnitellun työkalun tilan lopussa riippuu mm. työkalutyyppistä, koneistuksen tyyppistä ja työkappaleen materiaalista. Määrittele työkalutaulukon **OVRTIME**-sarakkeeseen kesto aika minuuteissa, jonka verran työkalua saa käyttää sen kestoajan ylittymisen jälkeen.

Koneen valmistaja määrittelee, otetaanko tämä sarake käyttöön ja kuinka sitä käytetään työkalun hakemisen yhteydessä.

Työkalun käyttöttestaus

Alkuehdot



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Työkalun käyttöttestaus on vapautettava käyttöön koneen valmistajan toimesta.

Työkalun käyttöttestauksen suorittaminen edellyttää, että se kytketään päälle MOD-valikossa **Työkalun käyttötiedostojen luonti**.

Lisätietoja: "Työkalun käyttötiedosto", Sivu 665

Työkalun käyttötiedoston luonti

MOD-valikon asetuksesta riippuen sinulla on seuraavat mahdollisuudet luoda työkalun käyttötiedosto:

- NC-ohjelman täydellinen simulointi käytettävällä **OHJELMAN TESTAUS**
- NC-ohjelman täydellinen suoritus käyttötavoilla **Program Run, Full Sequence/Single Block**
- Paina käytettävällä **OHJELMAN TESTAUS** ohjelmanäppäintä **LUO TYÖK. KÄYTTÖTIEDOSTO** (mahdollinen myös ilman simulaatiota).

Luotu työkalun käyttötiedosto sijaitsee samassa hakemistossa kuin NC-ohjelma. Se sisältää seuraavia tietoja:

Sarake	Merkitys
TOKEN	■ TOOL: Työkalun käyttöaika per työkalukutsu. Syötöt listataan kronologisessa järjestyksessä ■ TTOTAL: Yhden työkalun kokonaiskäyttöaika ■ STOTAL: Aliohjelman kutsu. Syötöt listataan kronologisessa järjestyksessä ■ TIMETOTAL: NC-ohjelman kokonaiskoneistusaika merkitään sarakkeeseen WTIME. Ohjaus sijoittaa vastaavan NC-ohjelman hakemistopolun sarakkeeseen PATH. Sarake TIME sisältää kaikkien TIME-merkintöjen summan (syöttöarvoaika ilman pikaliikkeitä). Kaikki muut sarakkeet ohjaus asettaa arvoon 0. ■ TOOLFILE: ohjaus tallentaa sarakkeeseen PATH sen työkalutaulukon hakemistopolun, jonka mukaan olet suorittanut ohjelman testauksen. Näin ohjaus voi varsinaisen työkalun käyttötestauksen yhteydessä ilmoittaa, oletko suorittanut ohjelman testauksen työkalutaulukon TOOL.T avulla
TNR	Työkalun numero (-1: ei vielä työkalu valittu)
IDX	Työkaluindeksi
NAME	Valitse työkalu työkalutaulukosta
TIME	Työkalun käyttöaika sekunneissa (syöttöaika ilman pikaliikkeitä)
WTIME	Työkalun käyttöaika sekunneissa (kokonaistaika työkalun vaihdosta työkalun vaihtoon)
RAD	Työkalun säde R + Työkalun säteen työvara DR työkalutaulukosta. Yksikkö on mm
BLOCK	Lauseen numero, jossa TOOL CALL -lause on ohjelmoitu
PATH	■ TOKEN = TOOL: Aktiivisen pää- tai aliohjelman hakemistopolku ■ TOKEN = STOTAL: Aliohjelman polkunimi
T	Työkalun numero työkaluindeksillä
OVRMAX	Koneistuksen aikana suurin esiintynyt syöttöarvo. Ohjelman testauksen aikana ohjaus syöttää tähän arvon 100 (%)
OVRMIN	Koneistuksen aikana pienin esiintynyt syöttöarvo. Ohjelman testauksen aikana ohjaus syöttää tähän arvon -1.
NAMEPROG	■ 0: Työkalun numero ohjelmoidaan ■ 1: Työkalun nimi ohjelmoidaan

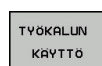
Ohjaus tallentaa työkalun käyttöajat erilliseen tiedostoon, jonka tiedostonimi on muotoa **pgmname.H.T.DEP**. Tämä tiedosto on näkyvässä, jos koneparametri **dependentFiles** (nro 122101) on asetuksessa **MANUAALI**.

Palettitiedoston työkalun käyttöttestaus voidaan tehdä kahdella eri tavalla:

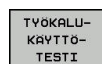
- Kun kursoripalkki on palettitiedostossa palettitietueen kohdalla, ohjaus toteuttaa työkalun käyttöttestauksen koko paletille.
- Kun kursoripalkki on palettitiedostossa ohjelmasyötteen kohdalla, ohjaus toteuttaa työkalun käyttöttestauksen valitulle ohjelmalle.

Työkalun käyttöttestauksen käyttö

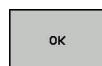
Ennen ohjelman aloittamista voidaan käyttötavoilla **Program Run, Full Sequence/Single Block** testata, onko valitussa ohjelmassa käytettävällä työkalulla vielä käyttöaikaa jäljellä. Ohjaus vertaa työkalutaulukossa olevia kestoajan hetkellisarvoja työkalun käyttötiedoston asetusarvoihin.



- Paina ohjelmanäppäintä **TYÖKALUN KÄYTTÖ**.



- Paina ohjelmanäppäintä **TYÖKALUKÄYTTÖTESTI**.
- Ohjaus näyttää ponnahdusikkunan **Työkalun käyttöttestaus** käyttöttestauksen tuloksella.

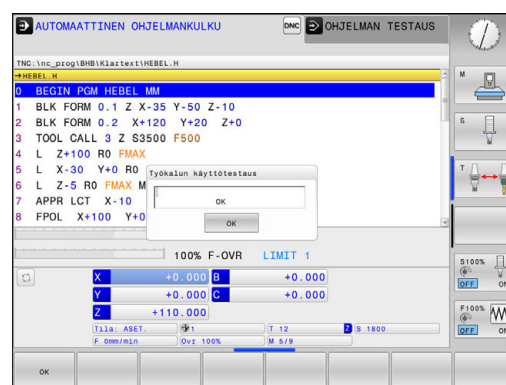


- Paina ohjelmanäppäintä **OK**.



- Ohjaus sulkee ponnahdusikkunan.
- Vaihtoehtoisesti paina näppäintä **ENT**.

Toiminnolla **FN 18 ID975 NR1** voit tehdä työkalun käyttöttestausta koskevan kyselyn.



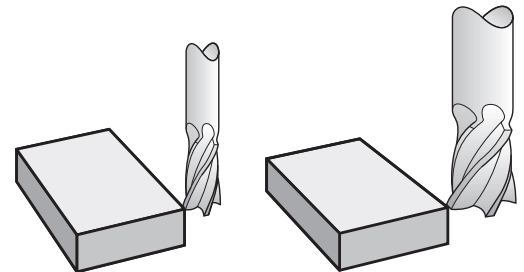
5.3 Työkalukorjaus

Johdanto

Ohjaus korjaa työkalun radan korjausarvolla, joka työkaluakselin suunnassa vaikuttaa työkalun pituuteen ja työstötasossa työkalun säteeseen.

Kun koneistusohjelma laaditaan suoraan ohjaukselle, työkalun sädekorjaus vaikuttaa vain työstötasossa.

Ohjaus huomioi enintään viisi akselia mukaan lukien kiertoakselit.



Työkalun pituuskorjaus

Työkalukorjaus pituudelle vaikuttaa heti, kun työkalu kutsutaan. Se peruutetaan, mikäli kutsutun työkalun pituus $L=0$ (esim. **TOOL CALL 0**) kutsutaan.

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

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

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

Pituuskorjauksessa huomioidaan Delta-arvot sekä **TOOL CALL** -lauseesta että työkalutaulukosta.

Korjausarvo = $L + DL_{\text{TOOL CALL}} + DL_{\text{TAB}}$ sekä

- L:** Työkalun pituus **LTOOL DEF**-lauseesta tai työkalutaulukosta
- $DL_{\text{TOOL CALL}}$:** Työvara **DL** pituudelle **TOOL CALL**-lauseesta
- DL_{TAB} :** Työvara **DL** pituudelle työkalutaulukosta

Työkalun sädekorjaus

Työkalun liikkeen ohjelmalause sisältää:

- **RL** tai **RR** sädekorjausta varten
- **R0**, jos sädekorjausta ei suoriteta

Sädekorjaus vaikuttaa heti, kun työkalu kutsutaan ja sitä liikutetaan suoran lauseessa työstötasossa koodilla **RL** tai **RR**.



Ohjaus peruuttaa sädekorjauksen seuraavissa tapauksissa:

- Suoran lause koodilla **R0**
- Toiminto **DEP** muodon jättöä varten
- Uuden ohjelman valinta koodilla **PGM MGT**

Sädekorjauksessa ohjaus huomioi Delta-arvot sekä **TOOL CALL** -lauseesta että myös työkalutaulukosta:

Korjausarvo = **R** + **DR**_{TOOL CALL} + **DR**_{TAB} sekä

R: Työkalun säde **RTOOL DEF** -lauseesta tai työkalutaulukosta.

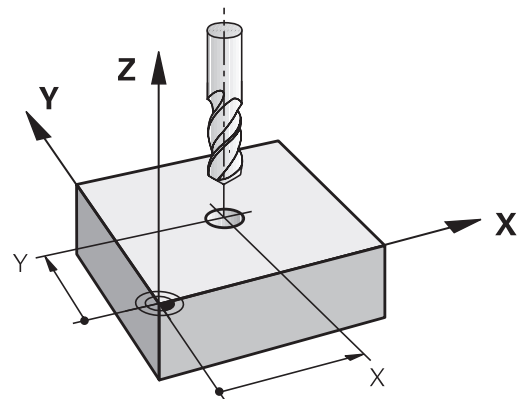
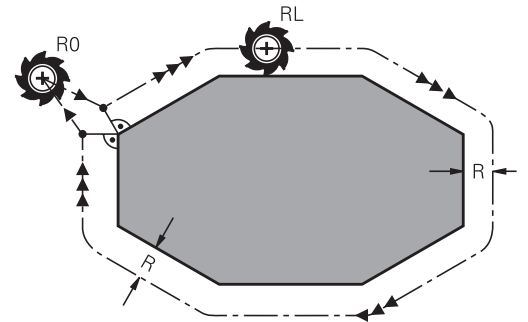
DR_{TOOL CALL}: Työvara **DR** säteelle **TOOL CALL**-lauseesta

DR_{TAB}: Työvara **DR** säteelle saadaan työkalutaulukosta

Rataliikkeet ilman sädekorjausta: R0

Työkalun liikkuu työstötasossa keskipisteen kulkiessa ohjelmoitua rataa tai ohjelmoituihin koordinaatteihin.

Käyttö: poraus, esipaikointus.



Rataliikkeet sädekorjauksella: RR ja RL**RR:** Työkalu liikkuu muodosta oikealla**RL:** Työkalu liikkuu muodosta vasemmalla

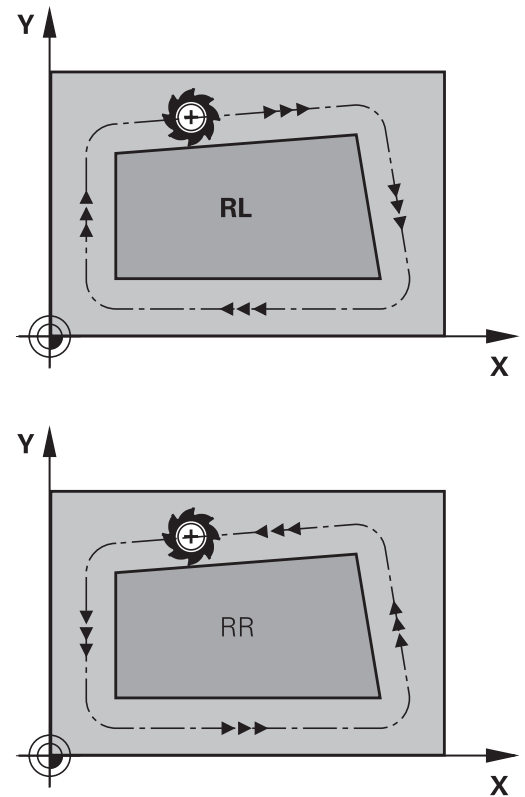
Työkalun keskipiste on näin työkalun säteen mukaisella etäisyydellä ohjelmoidusta muodosta. **Oikealla** ja **vasemmalla** tarkoittaa työkalun sijaintia liikesuuntaan nähden pitkin työkappaleen muotoa.



Kahden eri sädekorjauksilla **RR** ja **RL** varustetun NC-lauseen välissä on oltava liikelause työstötasossa ilman sädekorjausta (siis **R0**).

Ohjaus aktivoi sädekorjauksen sen lauseen lopussa, jossa se ensimmäisen kerran ohjelmoidaan.

Sädekorjauksen aktivoinnissa koodilla **RR/RL** ja peruutuksessa koodilla **R0** ohjaus paikoittaa työkalun aina kohtisuorasti ohjelmoituun alku- tai loppupisteeseen. Paikoita näin ollen työkalu jo ennen ensimmäistä muotopistettä tai vasta viimeisen muotopisteen jälkeen, jotta muoto ei vahingoitu.

**Sädekorjauksen sisäänsyöttö**

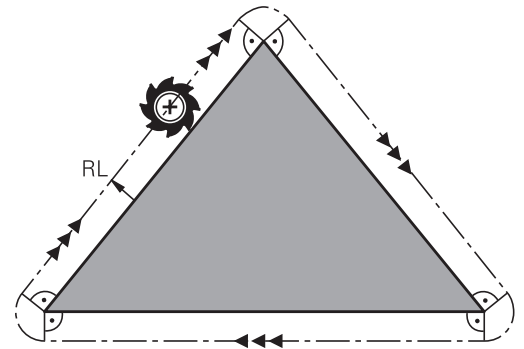
Sädekorjaus syötetään sisään **L**-lauseessa. Syötä sisään tavoitepisteen koordinaatit ja vahvasta painamalla näppäintä **ENT**.

SÄDEKORJAUS: RL/RR/EI KORJ.: ?

- | | |
|----------|--|
| RL | ► Työkalun liike vasemmalla ohjelmoidusta muodosta: Paina ohjelmanäppäintä RL tai |
| RR | ► Työkalun liike oikealla ohjelmoidusta muodosta: Paina ohjelmanäppäintä RR tai |
| ENT | ► Työkalun liike ilman sädekorjausta tai sädekorjauksen peruutus: Paina näppäintä ENT |
| END
□ | ► Lopeta lause: Paina näppäintä END |

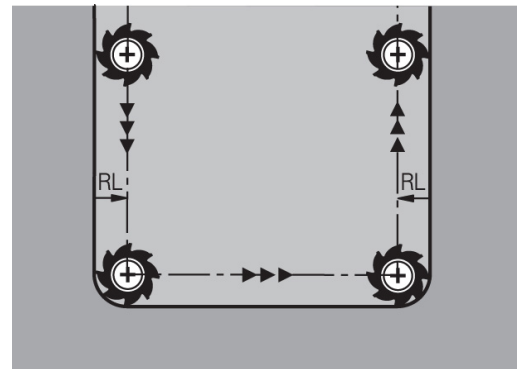
Sädekorjaus: nurkan koneistus

- **Ulkonurkat:**
Jos olet ohjelmoinut sädekorjauksen, ohjaus ohjaa työkalun ulkonurkkiin liityntäkaarta pitkin. Tarvittaessa ohjaus pienentää ulkonurkissa syöttöarvoa, esim. suurissa suunnanvaihtoliikkeissä.
- **Sisänurkat:**
Sisänurkissa ohjaus laskee leikkauspisteen työkalun radoille, joilla työkalun keskipistettä sädekorjattuna ajetaan. Tästä pisteestä työkalu jatkaa seuraavaa muotoelementtiä pitkin. Näin työkappale ei vahingoitu sisänurkissa. Siitä seuraa, että työkalun sädettä ei saa tietyillä muodoilla valita kuinka suureksi hyvänsä.

**OHJE****Huomaa törmäysvaara!**

Jotta ohjaus voi ajaa muotoon tai jättää muodon, se tarvitsee turvalliset saapumis- ja poistumisasetat. Näiden asemien tulee mahdollistaa tasausliikkeet sädekorjauksen aktivoinnissa ja deaktivoinnissa. Väärät asemat voivat aiheuttaa muotovääristymiä. Koneistuksen yhteydessä on törmäysvaara!

- Ohjelmoi turvalliset saapumis- ja poistumisasetan muodon suhteen.
- Huomioi työkalun säde
- Huomioi saapumismenetelmä



5.4 Työkalunhallinta (optio #93)

Perusteet



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

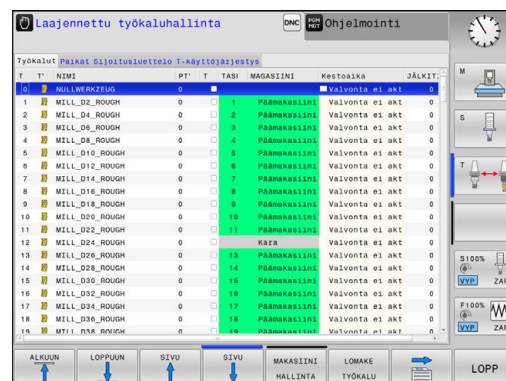
Työkalunhallinta on konekohtainen toiminto, joka voidaan myös deaktivoida kokonaan tai myös osittain. Toiminnon laajuuden määrittelee koneen valmistaja.

Työkalunhallinnan avulla koneesi valmistaja voi asettaa käyttöön erilaisia työkalun käsittelemiseen liittyviä toimintoja. Esimerkit:

- Kaikkien työkalutietojen esitys ja muokkaus työkalutaulukosta ja kosketusjärjestelmätaulukosta.
- Yleiskuvauksellinen ja mukautettavissa oleva työkalutietojen kuvaus lomakkeissa
- Haluttu yksittäisten työkalutietojen merkintä uudessa taulukkonäkymässä
- Tietojen sekoitettu esitys työkalutaulukosta ja paikkataulukosta
- Kaikkien työkalutietojen nopea lajittelumahdollisuus hiiren napsautuksella
- Graafisten apuvälineiden käyttö, esim. työkalun tai makasiinin tilan värierottelu
- Kaikkien työkalujen ohjelmakohtaisen tai palettikohtaisen varusteluettelon käyttöönasetus
- Kaikkien työkalujen ohjelmakohtaisen tai palettikohtaisen käyttöjärjestyksen käyttöönasetus
- Kaikkien työkaluun kuuluvien työkalutietojen kopiointi ja lisäys
- Työkalutyypin graafinen asetus taulukkonäkymässä ja yksityiskohtaisessa näkymässä käytettävissä olevien työkalutyypien parempaa yleiskuvausta varten



Kun muokkaat työkalutaulukkoa työkalunhallinnassa, valittu työkalu on estetty. Jos tätä työkalua tarvitaan toteutettavaa NC-ohjelmaa varten, ohjaus näyttää ilmoituksen: **Työkalutaulukko lukittu.**



Työkalunhallinnan kutsu



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Työkalunhallinnan kutsu voi poiketa seuraavaksi kuvattavasta tyypistä ja tavasta.



- Valitse työkalutaulukko: Paina ohjelmanäppäintä **TYÖKALUTAULUKKO**.



- Ohjelmanäppäinpalkin jatko



- Paina ohjelmanäppäintä **TYÖKALUNHALLINTA**.
- Ohjaus vaihtaa käyttötavalle taulukkonäkymään.

Laajennettu työkaluhallinta

T	T	NIMI	PT	T	TASI	MAGASINI	Kestoisika	JÄLKIT
1		MILL_02_ROUGH	0		1	PÄÄMÄKASSIINI	Vaihtoma ei akt	0
2		MILL_04_ROUGH	0		2	PÄÄMÄKASSIINI	Vaihtoma ei akt	0
3		MILL_06_ROUGH	0		3	PÄÄMÄKASSIINI	Vaihtoma ei akt	0
4		MILL_08_ROUGH	0		4	PÄÄMÄKASSIINI	Vaihtoma ei akt	0
5		MILL_10_ROUGH	0		5	PÄÄMÄKASSIINI	Vaihtoma ei akt	0
6		MILL_12_ROUGH	0		6	PÄÄMÄKASSIINI	Vaihtoma ei akt	0
7		MILL_14_ROUGH	0		7	PÄÄMÄKASSIINI	Vaihtoma ei akt	0
8		MILL_16_ROUGH	0		8	PÄÄMÄKASSIINI	Vaihtoma ei akt	0
9		MILL_18_ROUGH	0		9	PÄÄMÄKASSIINI	Vaihtoma ei akt	0
10		MILL_20_ROUGH	0		10	PÄÄMÄKASSIINI	Vaihtoma ei akt	0
11		MILL_22_ROUGH	0		11	PÄÄMÄKASSIINI	Vaihtoma ei akt	0
12		MILL_24_ROUGH	0		12	KATA	Vaihtoma ei akt	0
13		MILL_26_ROUGH	0		13	PÄÄMÄKASSIINI	Vaihtoma ei akt	0
14		MILL_28_ROUGH	0		14	PÄÄMÄKASSIINI	Vaihtoma ei akt	0
15		MILL_30_ROUGH	0		15	PÄÄMÄKASSIINI	Vaihtoma ei akt	0
16		MILL_32_ROUGH	0		16	PÄÄMÄKASSIINI	Vaihtoma ei akt	0
17		MILL_34_ROUGH	0		17	PÄÄMÄKASSIINI	Vaihtoma ei akt	0
18		MILL_36_ROUGH	0		18	PÄÄMÄKASSIINI	Vaihtoma ei akt	0
19		MTI_1_NVA_ROUGH	0		19	PÄÄMÄKASSIINI	Vaihtoma ei akt	0

ALKUUN LOPPUUN SIVU SIVU MAKASINI LOMAKE TYÖKALU LOPP

Työkalunhallinnan näkymä

Ohjaus näyttää uudessa näkymässä kaikkia työkalutietoja seuraavan neljän välilehden avulla:

- **Tools:** Työkalukohtaiset tiedot
- **paikkaa:** Paikkakohtaiset tiedot
- **Sijoitusluettelo:** Luettelo kaikista työkaluista NC-ohjelmassa, joka on valittuna ohjelmanajan käyttötavalla (vain jos se on luotu valmiiksi työkalukäyttötiedostoon)
Lisätietoja: "Työkalun käyttötestaus", Sivu 229
- **T-käyttöjärjestys:** Käyttöjärjestysluettelo kaikista työkaluista, jotka valitaan ohjelmanajan käyttötavalla valittuna olevaan ohjelmaan (vain jos se on luotu valmiiksi työkalukäyttötiedostoon)
Lisätietoja: "Työkalun käyttötestaus", Sivu 229

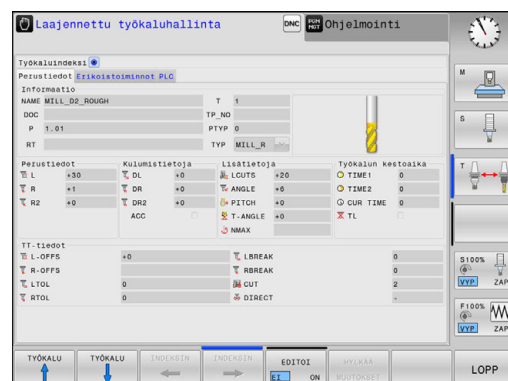


Jos ohjelmanajan käyttötavalla valitaan palettitaulukko, **Sijoitusluettelo** ja **T-käyttöjärjestys** lasketaan.

Työkaluhallinnan muokkaus

Työkalunhallinta on käytettävissä sekä hiiren avulla että myös näppäinten ja ohjelmanäppäinten avulla:

Ohjelmanäppäin	Työkalunhallinnan muokkaustoiminto
	Taulukon alun valinta
	Taulukon lopun valinta
	Edellisen taulukkosivun valinta
	Seuraavan taulukkosivun valinta
	Kutsu merkityn työkalun lomakenäkymä. Vaihtoehtoinen toiminto: Paina näppäintä ENT
	Välilehden jatkaminen Työkalut, Paikat, Varusteluluettelo, T-käyttäjärjestys
	Hakutoiminto: Hakutoiminnon avulla voit valita etsittäviä sarakkeita ja sen jälkeen hakunimikkeitä joko suoraan luettelosta tai syöttämällä sisään hakunimikkeen.
	Työkalujen tuonti
	Työkalujen vienti
	Merkittyjen työkalujen poisto
	Uempien rivien lisäys taulukon loppuun
	Taulukkonäkymän päivitys
	Ohjelmoitujen työkalujen sarakkeen näyttö (jos välilehti Paikat on aktiivinen)
	Asetusten määrittely: ■ SARAKKEEN LAJITTELU aktiivinen: Kun napsautat sarakkeen otsikkoon hiiren painikkeella, sarakkeen sisältö järjestellään. ■ SARAKKEEN SIIRTO aktiivinen: Sarake voidaan siirtää tutulla Vedä ja pudota -toiminnolla.
	Manuaalisesti tehtyjen asetusten (sarakkeen siirto) palautus alkuperäiseen tilaan





Muokkaa työkalutietoja vain lomakenäkymässä. Lomakenäkymän voit aktivoida kulloinkin cursorin kohdalla olevalle työkalulle painamalla ohjelmanäppäintä **LOMAKE TYÖKALU** tai näppäintä **ENT**.

Jos käytät työkalunhallintaa ilman hiirtä, voit aktivoida ja uudelleen deaktivoida ohjausruudun avulla valitut **-/+**.

Työkalunhallinnassa voit tehdä hakuja **GOTO**-painikkeella työkalun numeron tai paikan numeron mukaan.

Voit suorittaa seuraavat toiminnot hiirikäytön lisäksi:

- Järjestelytoiminto: Kun napsautat sarakkeen otsikkoa, ohjaus lajittelee tiedot saraketiedon mukaan joka nousevassa tai laskevassa järjestyksessä (riippuen aktiivisesta asetuksesta Ohjelmanäppäimet).
- Sarakkeen siirto: Kun napsautat sarakkeen otsikkoa, voit sen jälkeen siirtää saraketta pitämällä hiiripainiketta painettuna, mikä mahdollistaa sarakkeiden järjestyksen muuttamisen toiveidesi mukaan. Ohjaus ei tallenna hetkellistä sarakkeiden järjestystä, kun poistut työkalunhallinnasta (riippuen voimassa olevasta ohjelmanäppäinten asetuksesta).
- Lisätietojen näyttö lomakenäkymässä: Ohjaus näyttää ohjetekstiä silloin, kun ohjelmanäppäimellä **MUOKKAUS PÄÄLLÄ/POIS** on asetettu **PÄÄLLÄ**, liikutat cursorin aktiivisen sisäänsyöttökentän päälle ja annat olla paikallaan yhden sekunnin ajan.

Aktiivisen lomakenäkymän muokkaus

Tällöin lomakenäkymässä on käytettävissä seuraavat toiminnot:

Ohjelmanäppäin	Lomakenäkymän muokkaustoiminnot
	Edellisen työkalun työkalutietojen valinta
	Seuraavan työkalun työkalutietojen valinta
	Edellisen työkaluindeksin valinta (voimassa vain, jos indeksointi on aktiivinen)
	Seuraavan työkaluindeksin valinta (voimassa vain, jos indeksointi on aktiivinen)
	Ponnahdusikkunan avaaminen valintaa varten (aktiivinen vain valintakentissä)
	Hylkää muutokset, jotka olet suorittanut lomakkeen kutsumisen jälkeen
	Työkaluindeksin lisäys
	Työkaluindeksin poisto
	Valitun työkalun työkalutietojen kopiointi
	Kopioitujen työkalutietojen lisäys valitulle työkalulle

Merkittyjen työkalutietojen poisto

Tällä toiminnolla voit helposti poistaa työkalutiedot, kun et enää niitä tarvitse.

Toteuta poisto seuraavalla tavalla:

- ▶ Merkitse poistettavat tiedot työkalunhallinnassa nuolinäppäinten tai hiiren avulla.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **POISTA MERKITTY TYÖKALU**.
- Ohjaus näyttää ponnahdusikkunaa, jossa esitetään poistettavat työkalutiedot.
- ▶ Käynnistä poisto ohjelmanäppäimellä **START**.
- Ohjaus näyttää ponnahdusikkunassa poistotoimenpiteiden tilaa.
- ▶ Lopeta poisto ohjelmanäppäimellä **LOPETA** tai END-näppäimellä

OHJE**Varoitus, tietoja voi hävitä!**

Toiminnot **POISTA MERKITTY TYÖKALU** poistavat työkalutiedot lopullisesti. Ohjaus ei suorita alkuperäisten tiedostojen automaattista varmistusta ennen tiedostojen poistamista, esim. roskakoriin. Näin tiedot poistetaan peruuttamattomasti.

- ▶ Tallenna tärkeät tiedot säännöllisesti ulkoiseen levyasemaan.



Työkalutietoja ei voi poistaa niistä työkaluista, jotka ovat vielä tallennettuna paikkataulukossa. Tätä varten täytyy työkalut ensin poistaa makasiinista.

Käytettävissä olevat työkalutyypit

Työkalunhallinta antaa käyttöön erilaisia työkalutyyppejä kuvakkeella: Seuraavat työkalutyypit ovat käytettävissä:

Kuvake	Työkalun tyyppi	Työkalutyypin numero
	Määrittelemätön, ****	99
	Jyrsintätyökalu, JYRSIN	0
	Pora, DRILL	1
	Kierretappi, TAP	2
	Keskiöpora, CENT	4
	Sorvaustyökalu, TURN	29
	Kosketusjärjestelmä, TCHP	21
	Kalvain, REAM	3
	Kartioupotin, CSINK	5
	Tasopotin(TSINK), TSINK	6
	Väljennystyökalu, BOR	7
	Takaupotustyökalu, BAKBOR	8
	Kierrejyrsin, GF	15
	Kierrejyrsin upot.viisteellä, GSF	16
	Kierrejyrsin yksittäisterällä, EP	17
	Kierrejyrsin kääntöterällä, WSP	18
	Reikäkierrejyrsin, BGF	19
	Ympyräkierrejyrsin, ZBGF	20

Kuvake	Työkalun tyyppi	Työkalutyypin numero
	Rouhintajyrsin (MILL_R),MILL_R	9
	Silitysjyrsin (MILL_R),MILL_R	10
	Rouhinta/viimeistelyjyrsin,MILL_RF	11
	Taskun silitysjyrsin (MILL_FD),MILL_FD	12
	Sivun silitysjyrsin (MILL_FS),MILL_FS	13
	Otsajyrsin,MILL_FACE	14

Työkalutietojen tuonti ja vienti

Työkalutietojen tuonti



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Koneen valmistaja voi päivityssääntöjen avulla esim. poistaa automaattisesti umlaut-merkkejä taulukoista ja NC-ohjelmista,

Tämän toiminnon avulla voidaan tuoda yksinkertaisella tavalla työkalutietoja, jotka on esim. mitattu ulkoisessa esiasetuslaitteessa. Tuotavan tiedoston on oltava CSV-formaatin (**c**omma **s**eparated **v**alue) mukainen. **CSV**-tiedostoformaatti kuvaa tekstitiedostojen rakennetta yksinkertaisesti strukturoitujen tietojen vaihtoa varten. Sen mukaan tuontitiedoston tulee olla seuraavan rakenteen mukainen:

- **Rivi 1:** Ensimmäisellä rivillä määritellään sarakkeiden nimet, mihin myöhemmillä riveillä määritellyt tiedot tulee sijoittaa. Sarakkeiden nimet erotellaan pilkulla.
- **Muut rivit:** Kaikki muut rivit sisältävät tietoja, jotka haluat tuoda työkalutaulukkoon. Tietojen järjestyksen tulee sopia rivillä 1 olevien sarakenimien järjestykseen. Tiedot erotetaan pilkulla, desimaaliluvut merkitään desimaalipisteellä.

Toteuta tuonti seuraavalla tavalla:

- ▶ Tuotavan työkalutaulukon kopiointi ohjauksen kiintolevyllä olevaan hakemistoon **TNC:\system\tooltab**
- ▶ Laajennetun työkaluhallinnan aloitus
- ▶ Paina tiedostonhallinnassa ohjelmanäppäintä **TYÖKALUN TUONTI**.
- > Ohjaus näyttää ponnahdusikkunan CSV-tiedostoilla, jotka ovat tallennettuina hakemistossa **TNC:\system\tooltab**
- ▶ Valitse tuotava tiedosto nuolinäppäimillä tai hiiren avulla, vahvista painamalla **ENT**-näppäintä.
- > Ohjaus näyttää ponnahdusikkunassa CSV-tiedoston sisältöä
- ▶ Käynnistä tuonti ohjelmanäppäimellä **TOTEUTA**.



- Tuotavan CSV-tiedoston on oltava tallennettuna hakemistossa **TNC:\system\tooltab**.
- Kun tuodaan työkalutietoja olemassa oleville työkaluille (numerot ovat paikkataulukossa), ohjaus antaa virheilmoituksen. Silloin voit päättää, ohitatko tämän tietueen vai haluatko lisätä uuden työkalun. Ohjaus lisää uuden työkalun työkalutaulukon ensimmäiselle riville.
- Jos tuotu CSV-tiedosto sisältää tuntemattomia taulukkorivejä, ohjaus näyttää tuonnin yhteydessä ilmoitusta. Lisäohje kertoo, että tietoja ei vastaanoteta.
- Katso, että sarakkeiden nimet on määritetty oikein.
Lisätietoja: "Työkalutietojen sisäänsyöttö taulukkoon", Sivut 210
- Voit tuoda taulukkoon haluamasi työkalutiedot, työkalutaulukon kaikissa sarakkeissa ei tarvitse olla tietueita (tai tietoja).
- Sarakenimien järjestys voi olla mielivaltaisen, tosin tiedot tulee määritellä niiden mukaisessa järjestyksessä.

Esimerkki

T,L,R,DL,DR	Rivi 1 sarakenimillä
4,125.995,7.995,0,0	Rivi 2 työkalutiedoilla
9,25.06,12.01,0,0	Rivi 3 työkalutiedoilla
28,196.981,35,0,0	Rivi 4 työkalutiedoilla

Työkalutietojen vienti

Tämän toiminnon avulla voidaan viedä (lähettää) yksinkertaisella tavalla työkalutietoja, jotka luetaan esim. CAM-järjestelmän työkalutietopankissa. Ohjaus tallentaa vietävät tiedostot CSV-formaattiin (**c**omma **s**eparated **v**alue). **CSV**-tiedostoformaatti kuvaa tekstitiedostojen rakennetta yksinkertaisesti strukturoitujen tietojen vaihtoa varten. Vientitiedoston rakenne on seuraava:

- **Rivi 1:** Ensimmäiselle riville ohjaus tallentaa kaikki työkalutietoja määrittelevien sarakkeiden nimet. Sarakkeiden nimet erotellaan pilkulla.
- **Muut rivit:** Kaikki muut rivit sisältävät vietävien työkalujen tietoja. Tietojen järjestys sovitetaan rivillä 1 olevien sarakenimien mukaan. Tiedot erotetaan pilkulla, desimaaliluvut ohjaus kirjoittaa desimaalipisteellä.

Toteuta vienti seuraavalla tavalla:

- ▶ Merkitse vietävät tiedot työkalunhallinnassa nuolinäppäinten tai hiiren avulla.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **TYÖKALUN VIENTI**.
- > Ohjaus näyttää ponnahdusikkunan.
- ▶ Syötä CVS-tiedoston nimi, vahvista näppäimellä **ENT**.
- ▶ Käynnistä vienti ohjelmanäppäimellä **TOTEUTA**.
- > Ohjaus näyttää ponnahdusikkunassa vientitoimenpiteiden tilaa.
- ▶ Lopeta vienti ohjelmanäppäimellä **LOPETA** tai END-näppäimellä



Ohjaus tallentaa vietävän CSV-tiedoston tavallisesti hakemistoon **TNC:\system\tooltab**.

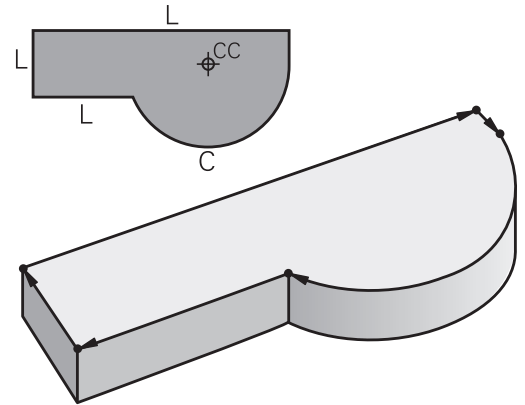
6

**Muotojen
ohjelmointi**

6.1 Työkalun liikkeet

Ratatoiminnot

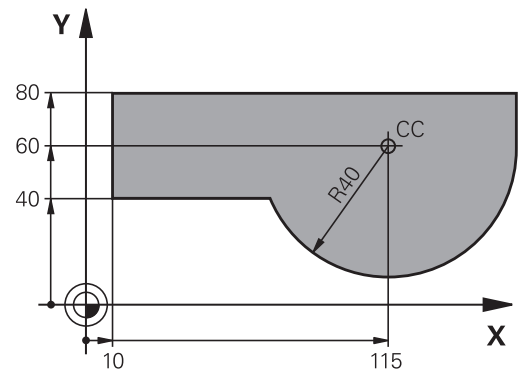
Työkappaleen muoto koostuu yleensä useammista muotoelementeistä kuten suorista ja kaarista. Ratatoiminnoilla ohjelmoidaan työkalun liikkeet **suorille** ja **kaarille**.



Vapaa muodonohjelmointi FK

Jos käytettävissä ei ole NC-sääntöjen mukaisesti mitoitettua työkappaleen piirustusta ja mittamäärittelyt ovat puutteelliset NC-ohjelman laatimiseksi, voidaan työkappaleen muoto ohjelmoida vapaalla muodon ohjelmoinnilla. Ohjaus laskee määrittelymitat.

Myös FK-ohjelmoinnissa työkalun liikkeet ohjelmoidaan **suorille** ja **kaarille**.



Lisätoiminnot M

Ohjauksen lisätoiminnoilla ohjaat

- ohjelmanajoa, esim. ohjelmanajon keskeytyksiä.
- koneen toimintoja, kuten karan pyörintää ja jäähdytysnesteen syöttöä
- työkalun ratakäyttämistä

Aliohjelmat ja ohjelmanosatoistot

Useasti toistuvat koneistusvaiheet ohjelmoidaan vain kerran aliohjelmana tai ohjelmaosatoistona. Jos jokin ohjelman osa tulee suorittaa vain tiettyjen ehtojen täytyessä, voidaan tämä ohjelmajakso sijoittaa aliohjelmaan. Lisäksi koneistusohjelmassa voidaan kutsua ja suorittaa muita ohjelmia.

Lisätietoja: "Aliohjelmat ja ohjelmanosatoistot", Sivu 321

Ohjelmointi Q-parametreilla

Koneistusohjelmassa voidaan lukuarvon asemesta määritellä Q-parametri. Tämän Q-parametrin lukuarvo osoitetaan muussa paikassa. Q-parametrien avulla voidaan myös ohjelmoida matemaattisia toimintoja, jotka ohjaavat ohjelmanajoa tai kuvaavat muotoa.

Lisäksi Q-parametriohjelmoinnin avulla voidaan suorittaa ohjelmanajon aikaisia mittauksia 3D-kosketusjärjestelmällä.

Lisätietoja: "Q-parametrin ohjelmointi", Sivu 341

6.2 Ratatoimintojen perusteet

Työkalun liikkeen ohjelmointi koneistukselle

Koneistusohjelman laadinta tapahtuu ohjelmoimalla työkappaleen muodon yksittäisten elementtien ratatoiminnot peräjälkeen. Tällöin määritellään muotoelementin loppupisteen koordinaatit piirustuksen mukaisesti. Näiden koordinaattimäärittelyjen, työkalutietojen ja sädekorjausten perusteella ohjaus laskee työkalun todellisen liikeradan.

Ohjaus liikuttaa samanaikaisesti kaikkia koneen akseleita, jotka on ohjelmoitu ratatoiminnon NC-lauseessa.

Koneen akseleiden suuntaiset liikkeet

NC-lause sisältää yhden koordinaattimäärittelyn, ohjaus siirtää työkalua samanaikaisesti ohjelmoidun koneen akselin suuntaisesti.

Koneen rakenteesta riippuen liike toteutetaan siirtämällä joko työkalua tai koneen pöytää, johon työkappale on kiinnitetty. Rataliikkeet ohjelmoidaan ajattelemalla niin, että työkalu liikkuu pöydän pysyessä paikallaan.

Esimerkki

50 L X+100

50 Lausenumero
L Ratatoiminto **Suora**
X+100 Loppupisteen koordinaatit

Työkalu pysyy samoissa Y- ja Z-koordinaateissa ja liikkuu asemaan X=100.

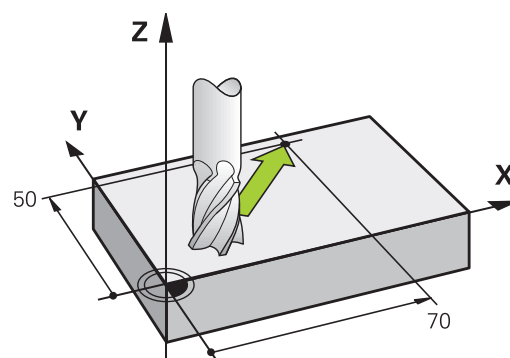
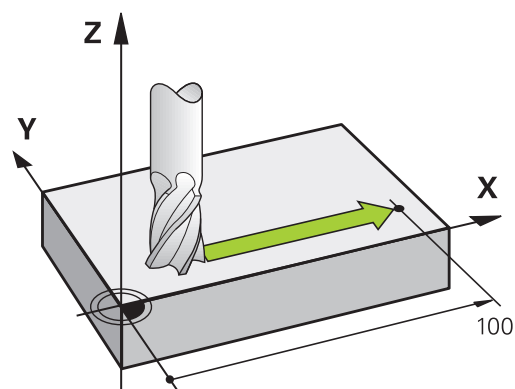
Liikkeet päätasoissa

NC-lause sisältää kaksi koordinaattimäärittelyä, ohjaus siirtää työkalua ohjelmoidun koneen akselin suuntaisesti.

Esimerkki

L X+70 Y+50

Työkalu pysyy samassa Z-koordinaattiasemassa ja siirtyy XY-tasossa asemaan

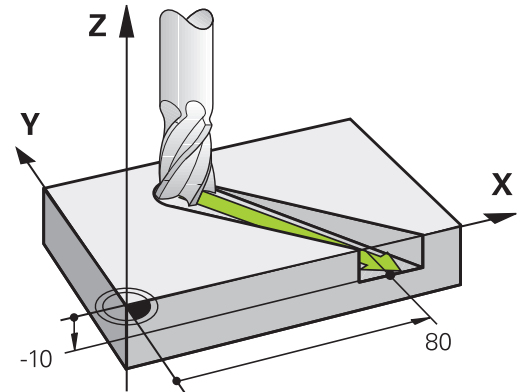


Kolmiulotteinen liike

NC-lause sisältää kolme koordinaattimäärittelyä, ohjaus siirtää työkalua tila-avaruudessa ohjelmoituun asemaan.

Esimerkki

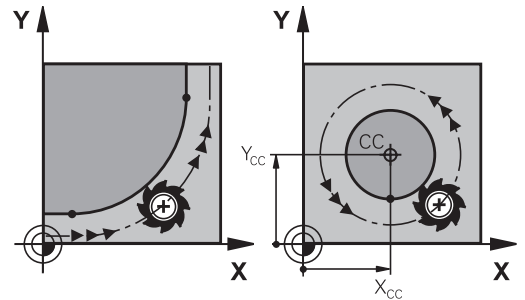
L X+80 Y+0 Z-10



Ympyrät ja ympyränkaaret

Ympyräliikkeissä ohjaus siirtää samanaikaisesti kahta koneen akselia: Työkalu liikkuu tällöin työkappaleen suhteen ympyränkaaren mukaista rataa. Ympyräliikkeille voidaan määritellä ympyrän keskipiste **CC**.

Ympyränkaarien ratatoiminnoilla ohjelmoidaan ympyrä päätasossa. Päätaso määritellään työkalukutsun **TOOL CALL** avulla asettamalla kara-akseli:



Kara-akseli	Päätaso
Z	XY, myös UV, XV, UY
Y	ZX, myös WU, ZU, WX
X	YZ, myös VW, YW, VZ



Ympyrät, jotka eivät ole päätason suuntaisia, ohjelmoidaan myös toiminnolla **Koneistustason kääntö** tai Q-parametreilla.

Lisätietoja: "PLANE-toiminto: koneistustason kääntö (optio #8)", Sivu 511

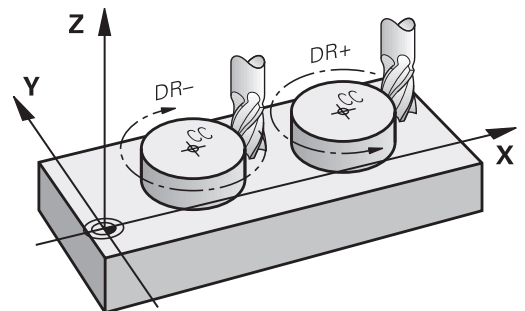
Lisätietoja: "Periaate ja toiminnan yleiskuvaus", Sivu 342

Kiertosuunta DR ympyränkaariliikkeissä

Ympyränkaarille ilman tangentiaalista liityntää toiseen muotoon määritellään kiertosuunta seuraavasti:

Kierto myötäpäivään: **DR-**

Kierto vastapäivään: **DR+**



Sädekorjaus

Sädekorjaus on sijoitettava siihen lauseeseen, jossa määritellään ensimmäinen muotoelementti. Sädekorjaus ei saa aktivoitua ympyräradan lauseessa. Ohjelmoi se etukäteen suoran liikkeen lauseessa.

Lisätietoja: "Rataliikkeet - suorakulmaiset koordinaatit", Sivu 264

Lisätietoja: "Muotoon ajo ja muodon jättö", Sivu 254

Esipaikoitus

OHJE

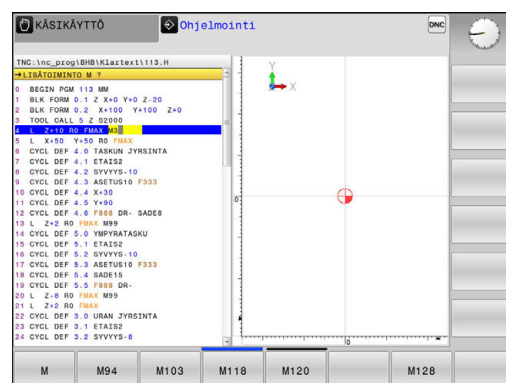
Huomaa törmäysvaara!

Ohjaus suorittaa automaattisen törmäystarkastuksen työkalun ja työkappaleen välillä. Väärä esipaikoitus voi lisäksi aiheuttaa muotovääristymiä. Saapumisliikkeen yhteydessä on törmäysvaara!

- Ohjelmoi sopiva esipaikoitusasema.
- Tarkasta toiminta ja muoto graafisen simulaation avulla.

NC-lauseiden laadinta ratatoimintonäppäimillä

Dialogi avataan harmailla ratatoimintonäppäimillä. Ohjaus pyytää peräjälkeen kaikki tarvittavat tiedot ja sijoittaa NC-lauseen koneistusohjelmaan.



Esimerkki - Suoran ohjelmointi

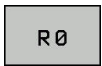
- Avaa ohjelmointidialogi: esim. Suora

KOORDINAATIT?

- Syötä sisään suoran loppupisteen koordinaatit, esim. -20 X-akselille.

KOORDINAATIT?

- Syötä sisään suoran loppupisteen koordinaatit, esim. 30-akselille, vahvista näppäimellä **ENT**.

SÄDEKORJAUS: RL/RR/EI KORJ.: ?

- Sädekorjauksen valinta: esim.. ohjelmanäppäimen **R0** painalluksella työkalu liikkuu korjaamatonta rataa.

SYÖTTÖARVO F=? / F MAX = ENT

- Syötä sisään **100** (syöttöarvo esim. 100 mm/min; tuumaohjelmoinnissa: sisäänsyöttö 100 vastaa syöttöarvoa 10 tuuma/min.) ja vahvista näppäimellä **ENT** , tai



- Siirto pikaliikkeellä: Paina ohjelmanäppäintä **FMAX**, tai



- Ajo syöttöarvolla, joka on määritelty **TOOL CALL**-lauseessa: Paina ohjelmanäppäintä **F AUTO**.

LISÄTOIMINTO M?

- Syötä sisään **3** (lisätoiminto esim. M3) ja päättää dialogi näppäimellä **END**.

Esimerkki

L X-20 Y+30 R0 FMAX M3

6.3 Muotoon ajo ja muodon jättö

Lähtöpiste ja loppupiste

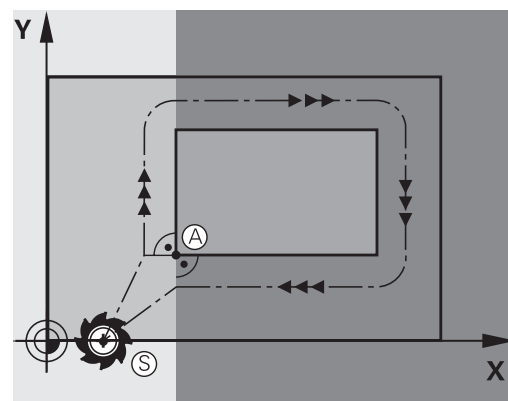
Työkalu ajaa alkupisteestä ensimmäiseen muotopisteeseen.

Alkupisteen vaatimukset:

- Ohjelmoitu ilman sädekorjausta
- Muotoonajo mahdollinen törmäämättä
- Lähellä ensimmäistä muotopistettä

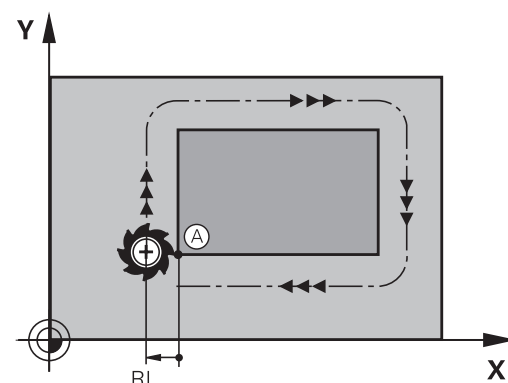
Esimerkki kuvassa oikealla:

Jos sijoitat alkupisteen tummanharmaalle alueelle, niin muoto vahingoittuu ajettaessa ensimmäiseen muotopisteeseen.



Ensimmäinen muotopiste

Työkalun liike ensimmäiseen muotopisteeseen ohjelmoidaan sädekorjauksella.



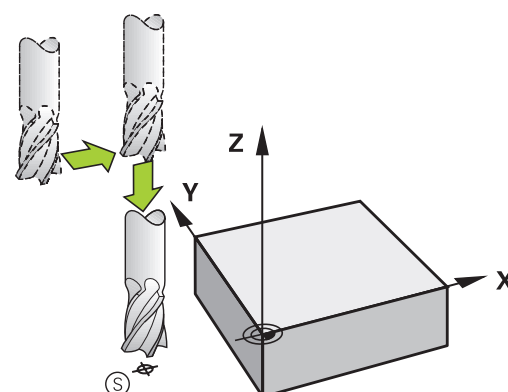
Ajo alkupisteeseen karan akselilla

Ajattaessa alkupisteeseen on työkalu ajettava karan akselin suunnassa työskentelykorkeudelle. Jos on olemassa törmäysvaara, aja karan akseli erikseen alkupisteeseen.

Esimerkki

30 L Z-10 R0 FMAX

31 L X+20 Y+30 RL F350



Loppupiste

Vaatimuksen loppupisteen valinnalle:

- Muotoonajo mahdollinen törmäämättä
- Lähellä viimeistä muotopistettä
- Muodon vahingoittumisen eliminointi: Loppupisteen ihanteellinen sijaintipaikka on viimeisen muotoelementin koneistuksen työkalun radan jatkeella.

Esimerkki kuvassa oikealla:

Jos sijoitat loppupisteen tummanharmaalle alueelle, niin muoto vahingoittuu ajettaessa loppupisteeseen.

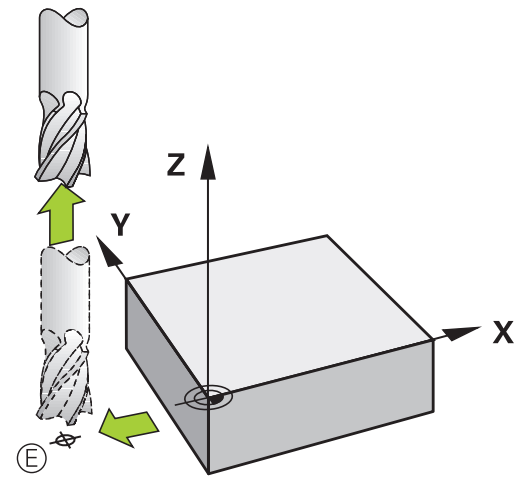
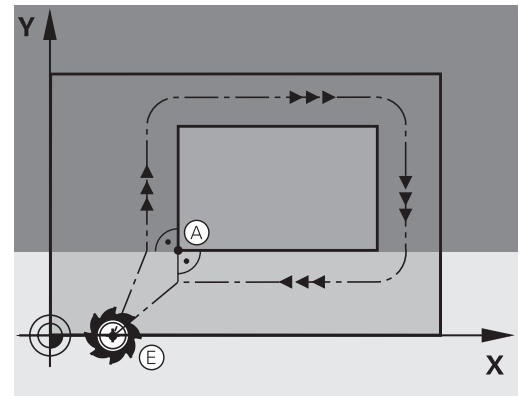
Poistuminen loppupisteestä karan akselin suunnassa:

Poistuttaessa loppupisteestä ohjelmoidaan karan akseli erikseen.

Esimerkki

50 L X+60 Y+70 R0 F700

51 L Z+250 R0 FMAX



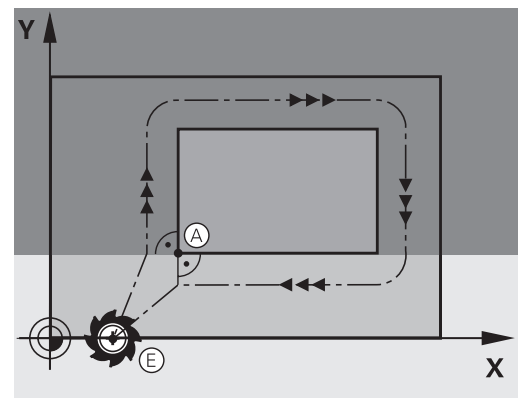
Yhteinen lähtö- ja loppupiste

Yhteiselle lähtö- ja loppupisteelle ei ohjelmoida lainkaan sädekorjausta.

Muodon vahingoittumisen eliminointi: Alkupisteen ihanteellinen sijaintipaikka on työkalun ratojen jatkeilla koneistettaessa ensimmäinen ja viimeinen muotolementti.

Esimerkki kuvassa oikealla:

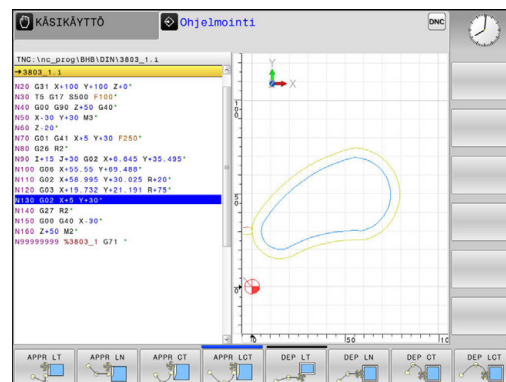
Jos sijoitat loppupisteen tummanharmaalle alueelle, niin muoto vahingoittuu muotoon saapumisen tai poistumisen yhteydessä.



Yleiskuvaus: Ratamuodot muotoon ajolle ja muodon jättölle

Toiminnot **APPR** (engl. approach = saapuminen) ja **DEP** (engl. departure = lähteminen) aktivoidaan näppäimellä **APPR/DEP**. Sen jälkeen voit valita seuraavat ratamuodot ohjelmanäppäinten avulla:

Muotoon ajo (saapuminen)	Jättö	Toiminto
		Suora tangentialisella liittynällä
		Suora kohtisuoraan muotopisteeseen
		Ympyrärata tangentialisella liittynällä
		Ympyrärata tangentialisella liittynällä muotoon, ajo ja jättö muodon ulkopuolisen apupisteen kautta, joka yhtyy tangentialisesti tulosuoraan

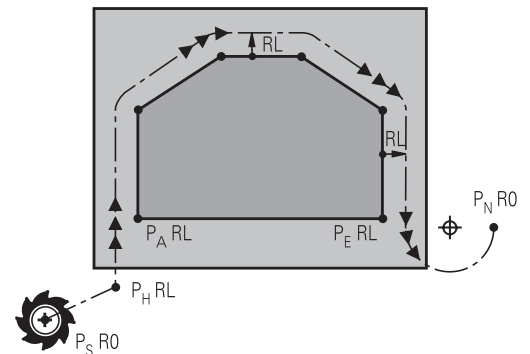


Kierukkamainen muotoon ajo ja muodon jättö

Kierukkamaisessa (ruuvikierre) muotoon ajossa ja muodon jättössä työkalu liikkuu kierukkamaisesti ja liittyy tällöin muotoon tangentialista ympyrärataa pitkin. Käytä tällöin toimintoja **APPR CT** tai **DEP CT**.

Tärkeät pisteet muotoon ajossa ja muodon jätössä

- Alkupiste P_S
Tämä asema ohjelmoidaan heti APPR-lauseen jälkeen.
 P_S sijaitsee muodon ulkopuolella ja siihen ajetaan ilman sädekorjausta (R_0).
- Apupiste P_H
Muotoon ajo ja muodon jättö tapahtuu rataliikkeenä apupisteen P_H kautta, jonka ohjaus laskee määriteltyjen APPR- ja DEP-lauseiden perusteella. Ohjaus ajaa hetkellisasemasta apupisteeseen P_H viimeksi ohjelmoidun syöttöarvon nopeudella. Jos olet ohjelmoinut **FMAX** (paikoituspikaliikkeellä) saapumistoimintoa edeltävässä paikoituslauseessa, silloin ohjaus ajaa myös apupisteeseen P_H pikaliikkeellä.
- Ensimmäinen muotopiste P_A ja viimeinen muotopiste P_E
Ensimmäinen muotopiste P_A ohjelmoidaan APPR-lauseessa, viimeinen muotopiste P_E halutulla ratatoiminnolla. Jos APPR-lause sisältää myös Z-koordinaatin, ohjaus ajaa työkalun ensin työstötasossa muotopisteeseen P_A .
- Loppupiste P_N
Piste P_N sijaitsee muodon ulkopuolella ja se määräytyy DEP-lauseen määrittelyn mukaan. Jos DEP-lause sisältää myös Z-koordinaatin, ohjaus ajaa työkalun ensin työstötasossa loppupisteeseen P_N .



Lyhyt kuvaus	Merkitys
APPR	engl. APPRoach = Saapuminen
DEP	engl. DEParture = Poistuminen
L	engl. Line = Suora
C	engl. Circle = Ympyrä
T	Tangentiaalinen (tasainen, sivuava)
N	Normaali (kohtisuora)

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Ohjaus suorittaa automaattisen törmäystarkastuksen työkalun ja työkappaleen välillä. Väärä esipaikoitus ja väärä apupiste P_H voivat lisäksi aiheuttaa muotovääristymiä. Saapumisliikkeen yhteydessä on törmäysvaara!

- Ohjelmoi sopiva esipaikoitusasema.
- Apupiste P_H , tarkasta toiminta ja muoto graafisen simulaation avulla.



Toimintojen **APPR LT**, **APPR LN** ja **APPR CT** yhteydessä ohjaus ajaa hetkellisasemasta apupisteeseen P_H viimeksi ohjelmoidulla syöttöarvolla (myös **FMAX**). Toiminnon **APPR LCT** yhteydessä ohjaus ajaa apupisteeseen P_H käyttäen APPR-lauseessa ohjelmoitua syöttöarvoa. Jos ennen muotoonajolauseetta ei ole vielä ohjelmoitu syöttöarvoa, ohjaus antaa virheilmoituksen.

Polaariset koordinaatit

Seuraavia muotoon ajon/muodon jätön toimintoja varten voidaan muotopisteet ohjelmoida myös polaarikoordinaateilla:

- APPR LT tulee olemaan APPR PLT
- APPR LN tulee olemaan APPR PLN
- APPR CT tulee olemaan APPR PCT
- APPR LCT tulee olemaan APPR PLCT
- DEP LCT tulee olemaan DEP PLCT

Paina sitä varten oranssia painiketta **P**, kun olet ensin valinnut muotoon ajon/muodon jätön toiminnon ohjelmanäppäimellä.

Sädekorjaus

Sädekorjaus ohjelmoidaan yhdessä ensimmäisen muotopisteen P_A kanssa APPR-lauseessa. DEP-lause peruuttaa sädekorjauksen automaattisesti!



Kun ohjelmoit **APPR LN** tai **APPR CT** sekä **R0**, ohjaus pysäyttää koneistuksen tai simulaation virheilmoituksella.
Tämä menettely poikkeaa ohjauksella iTNC 530!

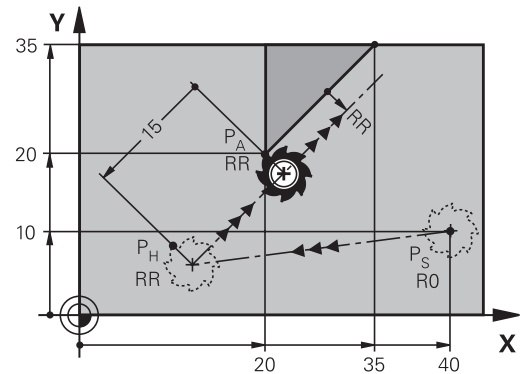
Muotoon ajo suoraviivaisesti tangentialisella liitynnällä: APPR LT

Ohjaus ajaa työkalun suoraviivaisesti alkupisteestä P_S apupisteeseen P_H . Siitä edelleen ajetaan ensimmäiseen muotopisteeseen P_A suoraviivaisesti ja tangentialisesti muotoon yhtyen. Apupiste P_H on etäisyydellä **LEN** ensimmäisestä muotopisteestä P_A .

- Mielivaltainen ratatoiminto: Ajo alkupisteeseen P_S
- Dialogin avaus näppäimellä **APPR DEP** ja ohjelmanäppäimellä **APPR LT**:



- Ensimmäisen muotopisteen P_A koordinaatit
- **LEN**: Apupisteen P_H etäisyys ensimmäiseen muotopisteeseen P_A
- Sädekorjaus **RR/RL** koneistukselle

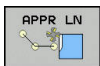


Esimerkki

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	P_S ilman sädekorjausta
8 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	P_A sädekorjauksella. RR, etäisyys P_H pisteeseen P_A : LEN=15
9 L X+35 Y+35	Ensimmäisen muotoelementin loppupiste
10 L ...	Seuraava muotoelementti

Suoraviivainen muotoon ajo kohtisuorasti ensimmäiseen muotopisteeseen: APPR LN

- Mielivaltainen ratatoiminto: Ajo alkupisteeseen P_S
- Dialogin avaus näppäimellä **APPR DEP** ja ohjelmanäppäimellä **APPR LN**



- Ensimmäisen muotopisteen P_A koordinaatit
- Pituus: Apupisteen P_H etäisyys. Määrittele **LEN** aina positiivisena.
- Sädekorjaus **RR/RL** koneistukselle

Esimerkki

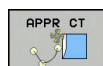
7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Ajo pisteeseen P_S ilman sädekorjausta
8 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	P_A sädekorjauksella RR
9 L X+20 Y+35	Ensimmäisen muotoelementin loppupiste
10 L ...	Seuraava muotoelementti

Muotoon ajo ympyräkaaren mukaista rataa tangentialisella liitynnällä: APPR CT

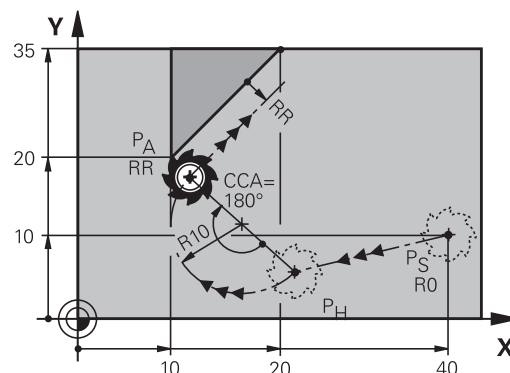
Ohjaus ajaa työkalun suoraviivaisesti alkupisteestä P_S apupisteeseen P_H . Siitä edelleen jatketaan ympyräkaaren mukaista rataa, joka yhtyy tangentialisesti ensimmäiseen muoto pisteeseen P_A .

Ympyrä rata pisteestä P_H pisteeseen P_A asetetaan säteen R ja keskipistekulman **CCA** avulla. Kiertosuunta ympyrä radalla määräytyy ensimmäisen muoto elementin kulkusuunnan mukaan.

- ▶ Mielivaltainen ratatoiminto: Ajo alkupisteeseen P_S
- ▶ Dialogin avaus näppäimellä **APPR DEP** ja ohjelmanäppäimellä **APPR CT**



- ▶ Ensimmäisen muoto pisteen P_A koordinaatit
- ▶ Ympyrä radan säde R
 - Muotoon ajo työkappaleen sivupintaan, mikä määritellään sädekorjauksen avulla: Syötä sisään positiivinen R
 - Muodon jättö työkappaleen sivupinnasta: Syötä sisään negatiivinen R .
- ▶ Ympyrä radan keskipistekulma **CCA**
 - CCA määritellään aina vain positiivisena.
 - Maksimi sisään syöttö arvo 360°
- ▶ Sädekorjaus **RR/RL** koneistukselle



Esimerkki

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Ajo pisteeseen P_S ilman sädekorjausta
8 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 RR F100	P_A sädekorjauksella RR, Säde $R=10$
9 L X+20 Y+35	Ensimmäisen muoto elementin loppupiste
10 L ...	Seuraava muoto elementti

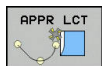
Muotoon ajo ympyräkaaren mukaista rataa tangentiallisella liitynnällä muotoon ja tulosuoraan: APPR LCT

Ohjaus ajaa työkalun suoraviivaisesti alkupisteestä P_S apupisteeseen P_H . Siitä edelleen jatketaan ympyräkaaren mukaista rataa ensimmäiseen muotopisteeseen P_A . APPR-lauseessa ohjelmoitu syöttöarvo on voimassa koko matkan, jonka ohjaus ajaa saapumislauseessa (liike $P_S - P_A$).

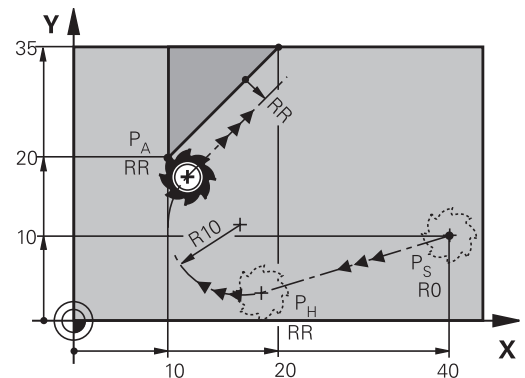
Jos olet määritellyt saapumislauseessa kaikki kolme pääakselia X, Y ja Z, niin ohjaus ajaa ennen APPR-lauseetta määritellystä asemasta kaikilla kolmella akselilla samanaikaisesti apupisteeseen P_H . Sen jälkeen ohjaus ajaa pisteestä P_H pisteeseen P_A vain työstötasossa.

Ympyrärata yhtyy tangentiallisesti sekä suoraan $P_S - P_H$ että ensimmäiseen muotoelementtiin. Näin se määräytyy yksiselitteisesti säteen R avulla.

- Mielivaltainen ratatoiminto: Ajo alkupisteeseen P_S
- Dialogin avaus näppäimellä **APPR DEP** ja ohjelmanäppäimellä **APPR LCT**



- Ensimmäisen muotopisteen P_A koordinaatit
- Ympyräradan säde R. Määrittele R positiivisena
- Sädekorjaus **RR/RL** koneistukselle



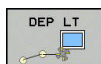
Esimerkki

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Ajo pisteeseen P_S ilman sädekorjausta
8 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100	P_A sädekorjauksella RR, Säde R=10
9 L X+20 Y+35	Ensimmäisen muotoelementin loppupiste
10 L ...	Seuraava muotoelementti

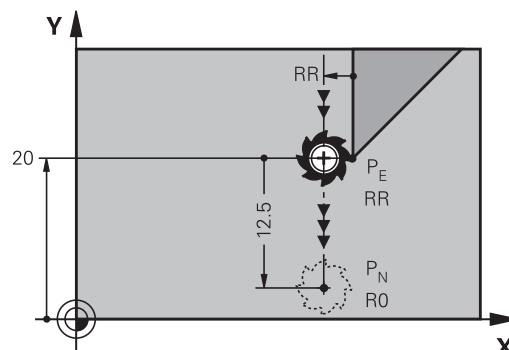
Muodon jättö suoraviivaisesti tangentialisella liitynnällä: DEP LT

Ohjaus ajaa työkalun suoraviivaisesti viimeisestä muotopisteestä P_E loppupisteeseen P_N . Suora sijaitsee viimeisen muotoelementin jatkeena. P_N sijaitsee etäisyydellä **LEN** pisteestä P_E .

- ▶ Ohjelmoi viimeinen muotoelementti loppupisteen P_E ja sädekorjauksen avulla.
- ▶ Dialogin avaus näppäimellä **APPR DEP** ja ohjelmanäppäimellä **DEP LT**



- ▶ **LEN**: Syötä sisään loppupisteen P_N etäisyys viimeisestä muotopisteestä P_E



Esimerkki

23 L Y+20 RR F100	Viimeinen muotoelementti: P_E sädekorjauksella
24 DEP LT LEN12.5 F100	Muodon jättö liikepituudella LEN=12,5 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Z irtautumisliike, Paluuliike, Ohjelman loppu

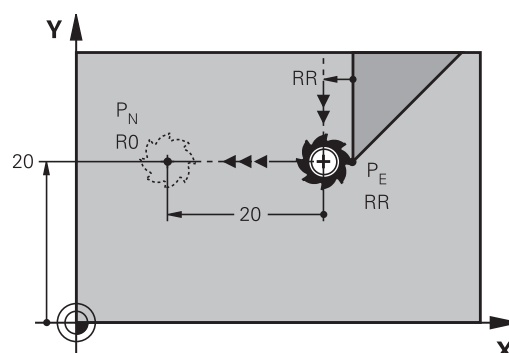
Suoraviivainen muodon jättö kohtisuorasti viimeisestä muotopisteestä: DEP LN

Ohjaus ajaa työkalun suoraviivaisesti viimeisestä muotopisteestä P_E loppupisteeseen P_N . Suora lähtee kohtisuorasti viimeisestä muotopisteestä P_E . Pisteiden P_N ja P_E välinen etäisyys on **LEN** + työkalun säde.

- ▶ Ohjelmoi viimeinen muotoelementti loppupisteen P_E ja sädekorjauksen avulla.
- ▶ Dialogin avaus näppäimellä **APPR DEP** ja ohjelmanäppäimellä **DEP LN**



- ▶ **LEN**: Syötä sisään loppupisteen P_N etäisyys. Tärkeää: anna **LEN** positiivisena arvona.



Esimerkki

23 L Y+20 RR F100	Viimeinen muotoelementti: P_E sädekorjauksella
24 DEP LN LEN+20 F100	Ajo pois etäisyydelle LEN = 20 mm kohtisuorasti muodosta
25 L Z+100 FMAX M2	Z irtautumisliike, Paluuliike, Ohjelman loppu

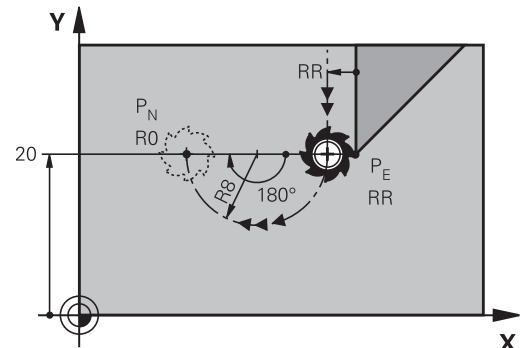
Muodon jättö ympyräkaaren mukaista rataa tangentialisella liitynnällä: DEP CT

Ohjaus ajaa työkalun ympyränkaaren mukaista rataa viimeisestä muotopisteestä P_E loppupisteeseen P_N . Ympyrärata liittyy tangentialisesti viimeiseen muotoelementtiin.

- ▶ Ohjelmoi viimeinen muotoelementti loppupisteen P_E ja sädekorjauksen avulla.
- ▶ Dialogin avaus näppäimellä **APPR DEP** ja ohjelmanäppäimellä **DEP CT**



- ▶ Ympyräradan keskipistekulma **CCA**
- ▶ Ympyräradan säde **R**
 - Työkalun tulee irtautua työkappaleesta sille puolen, joka on asetettu sädekorjauksella: Määrittele **R** positiivisena.
 - Työkalun tulee irtautua työkappaleesta **vastakkaiselle** puolen, kuin mikä on asetettu sädekorjauksella: Määrittele **R** negatiivisena.



Esimerkki

23 L Y+20 RR F100	Viimeinen muotoelementti: P_E sädekorjauksella
24 DEP CT CCA 180 R+8 F100	Keskipistekulma = 180°, Ympyräradan säde = 8 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Z irtautumisliike, Paluuliike, Ohjelman loppu

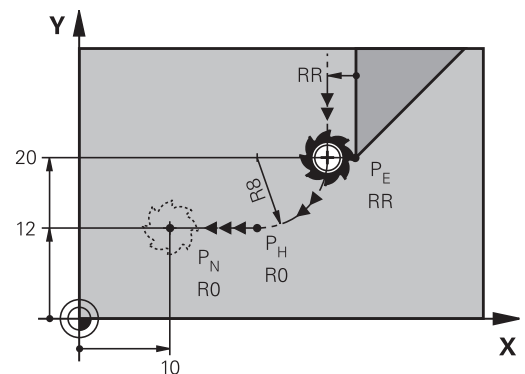
Muodon jättö ympyräkaaren mukaista rataa tangentialisella liitynnällä muotoon ja tulosuoraan: DEP LCT

Ohjaus ajaa työkalun ympyränkaaren mukaista rataa viimeisestä muotopisteestä P_E apupisteeseen P_H . Siitä edelleen jatketaan suoraviivaisesti loppupisteeseen P_N . Viimeisen muotoelementin ja pisteestä P_H pisteeseen P_N kulkevan suoran välissä on kaareva tangentialinen liityntä. Näin ympyrärata määräytyy yksiselitteisesti säteen **R** avulla.

- ▶ Ohjelmoi viimeinen muotoelementti loppupisteen P_E ja sädekorjauksen avulla.
- ▶ Dialogin avaus näppäimellä **APPR DEP** ja ohjelmanäppäimellä **DEP LCT**



- ▶ Syötä sisään loppupisteen P_N koordinaatit
- ▶ Ympyräradan säde **R**. Määrittele **R** positiivisena



Esimerkki

23 L Y+20 RR F100	Viimeinen muotoelementti: P_E sädekorjauksella
24 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100	Koordinaatit P_N , ympyräradan säde = 8 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Z irtautumisliike, Paluuliike, Ohjelman loppu

6.4 Rataliikkeet - suorakulmaiset koordinaatit

Ratatoimintojen yleiskuvas

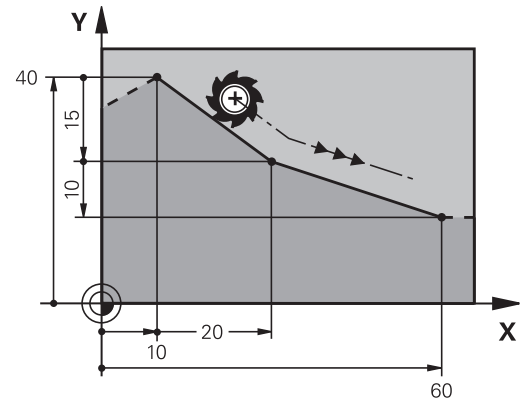
Ratatoimintonäppäin	Toiminto	Työkalun liike	Tarvittavat sisäänsyötöt	Sivu
	Suora L engl.: Line	Suora	Suoran loppupisteen koordinaatit	265
	Viiste: CHF engl.: CHamFer	Viiste kahden suoran välissä	Viisteen pituus	266
	Ympyrän keskipiste CC ; engl.: Circle Center	Ei mitään	Ympyräkeskipisteen tai napapisteen koordinaatit	268
	Ympyränkaari C engl.: C ircle	Ympyrärata keskipisteen CC ympäri kaaren loppupisteeseen	Ympyräkeskipisteen koordinaatit, kiertosuunta	269
	Ympyränkaari CR engl.: C ircle by R adius	Ympyrärata määrättyllä säteellä	Ympyräkaaren loppupisteen koordinaatit, ympyrän säde, kiertosuunta	270
	Ympyränkaari CT engl.: C ircle T angent	Ympyrärata tangentiaalisella liitynnällä edeltävään ja seuraavaan muotoelementtiin	Ympyräradan loppupisteen koordinaatit	272
	Nurkan pyöristys RND engl.: RouND ing of Corner	Ympyrärata tangentiaalisella liitynnällä edeltävään ja seuraavaan muotoelementtiin	Pyöristyssäde R	267
	Vapaa muodon ohjelmointi FK FK	Suora tai ympyrärata halutulla liitynnällä edeltävään muotoelementtiin	"Ratatoiminnot – Vapaa muodon ohjelmointi FK ", Sivu 283	286

Suora L

Ohjaus ajaa työkalun suoraviivaisesti hetkellisasemasta suoran loppupisteeseen. Alkupiste on edellisen lauseen loppupiste.



- ▶ Paina näppäintä **L** ohjelmalauseen avaamiseksi suoran liikettä varten
- ▶ **Suoran loppupisteen** koordinaatit, mikäli tarpeen
- ▶ **Sädekorjaus RL/RR/RO**
- ▶ **Syöttöarvo F**
- ▶ **Lisätoiminto M**



Esimerkki

7 L X+10 Y+40 RL F200 M3

8 L IX+20 IY-15

9 L X+60 IY-10

Hetkellisaseman talteenotto

Voit muodostaa suoran lauseen (L -lause) myös näppäimellä "**Hetkellisaseman tallennus**":

- ▶ Aja työkalu käsikäyttötavalla siihen asemaan, joka otetaan talteen
- ▶ Vaihda näyttö ohjelmoinnin käyttötavalle
- ▶ Valitse NC-lause, jonka jälkeen suoran lause lisätään.



- ▶ Paina näppäintä **Hetkellisaseman tallennus**.
- ▶ Ohjaus luo suoran lauseen hetkellisaseman koordinaattien avulla.

Viisteen lisäys kahden suoran väliin

Muodon nurkat, jotka ovat kahden suoran leikkauspisteessä, voidaan varustaa viisteellä.

- Tällöin ohjelmoit ennen **CHF** -lauseetta ja sen jälkeen molemmat koordinaatit siinä tasossa, jossa viiste toteutetaan.
- Sädekorjauksen tulee olla sama ennen **CHF**-lauseetta ja sen jälkeen.
- Viisteen tulee olla toteutuskelpoinen sen hetkisellä työkalulla



- **Viisteosuus:** Viisteen pituus, mikäli tarpeen:
- **Syöttöarvo F** (vaikuttaa vain **CHF**-lauseessa)

Esimerkki

7 L X+0 Y+30 RL F300 M3

8 L X+40 IY+5

9 CHF 12 F250

10 L IX+5 Y+0

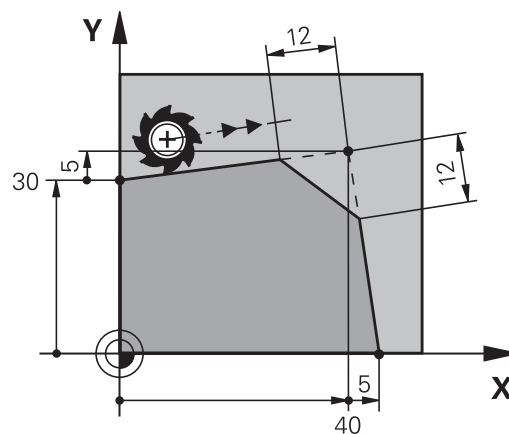


Älä aloita muotoa **CHF**-lauseella.

Viiste suoritetaan vain koneistustasossa.

Muotoon ajoa ei toteuteta viisteen sisältävän nurkkapisteeseen.

CHF -lauseessa ohjelmoitu syöttöarvo vaikuttaa vain kyseisessä CHF-lauseessa. Sen jälkeen on taas ennen **CHF** -lauseetta ohjelmoitu syöttöarvo voimassa.



Nurkan pyöristys RND

Toiminto **RND** pyöristää muodon nurkan.

Työkalu liikkuu ympyräkaaren mukaista rataa, joka liittyy tangentiaalisesti sekä edeltävään että seuraavaan muotoelementtiin.

Pyöristyssäteen tulee olla toteutuskelpoinen käytettävällä työkalulla



- ▶ **Pyöristyssäde:** Kaaren säde, mikäli tarpeen:
- ▶ **Syöttöarvo F** (vaikuttaa vain **RND** -lauseessa)

Esimerkki

5 L X+10 Y+40 RL F300 M3

6 L X+40 Y+25

7 RND R5 F100

8 L X+10 Y+5

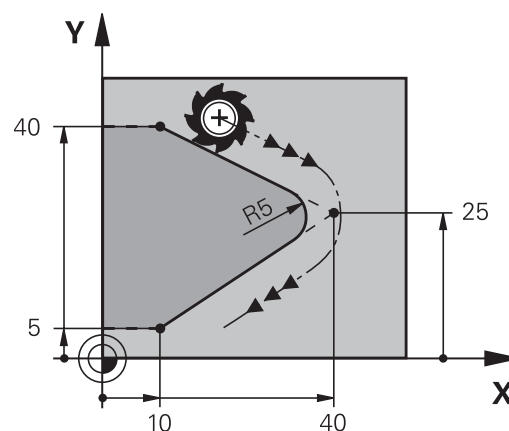


Sekä edeltävän että seuraavan muotoelementin tulee sisältää koordinaatit siinä tasossa, jossa nurkan pyöristys toteutetaan. Jos koneistat muodon ilman sädekorjausta, silloin täytyy ohjelmoida tason molemmat koordinaatit.

Nurkkapisteeseen ei suoriteta muotoon ajoa.

Ein im **RND**-lauseessa ohjelmoitu syöttöarvo vaikuttaa vain kyseisessä **RND**-lauseessa. Sen jälkeen on taas ennen **RND**-lausetta ohjelmoitu syöttöarvo voimassa.

RND-lausetta voidaan käyttää myös pehmeän muotoonajon yhteydessä.



Ympyräkeskipiste CC

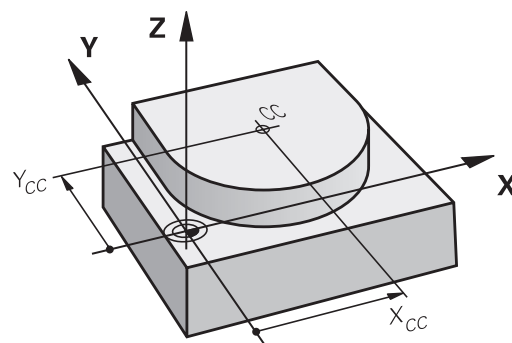
Ympyräkeskipiste määritellään ympyräradalle, jonka ohjelmoit C-näppäimellä (ympyrärata C). Sitä varten

- syötä sisään ympyräkeskipisteen suorakulmaiset koordinaatit koneistustasossa tai
- tallenna viimeksi ohjelmoitu asema tai
- Ota koordinaatit vastaan näppäimellä

Hetkellisaseman tallennus



- Syötä sisään napapisteen suorakulmaiset koordinaatit tai ota talteen viimeksi ohjelmoitu asema: Ei koordinaattien sisäänsyöttöä



Esimerkki

5 CC X+25 Y+25

tai

10 L X+25 Y+25

11 CC

Ohjelmarivit 10 ja 11 eivät perustu kuvaan.

Voimassaolo

Ympyräkeskipiste on voimassa niin kauan, kunnes ohjelmoit uuden ympyräkeskipisteen.

Ympyräkeskipisteen inkrementaalinen määrittely

Ympyräkeskipisteelle inkrementaalisesti määritellyt koordinaatit perustuvat aina viimeksi ohjelmoituun työkaluasemaan.



Osoitteilla **CC** koordinaattiasema merkitään ympyrän keskipisteeksi: Työkalu ei liiku tähän asemaan.

Ympyräkeskipiste on samalla myös napapiste napakoordinaatteja varten.

Ympyrärata C keskipisteen CC ympäri

Aseta ensin ympyräkeskipiste **CC**, ennenkuin ohjelmoit ympyräradan. Ennen ympyrärataa viimeksi ohjelmoitu työkaluasema on ympyräradan alkupiste.

- Työkalun ajo ympyräradan alkupisteeseen



- **Koordinaattien sisäänsyöttö** ympyrän keskipisteelle



- Syötä sisään ympyränkaaren loppupisteen **koordinaatit**, mikäli tarpeen:
- **Kiertosuunta DR**
- **Syöttöarvo F**
- **Miscellaneous function M**



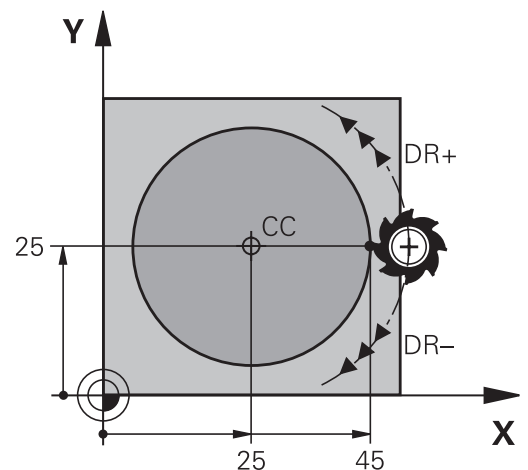
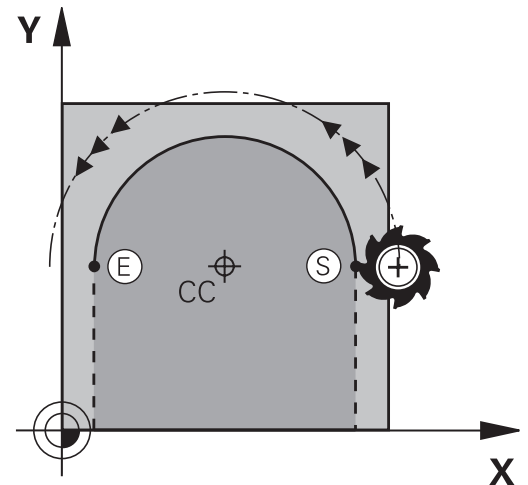
Ohjaus ajaa ympyräliikkeet normaalisti aktiivisessa työstötasossa. Voit ohjelmoida myös ympyröitä, jotka eivät sijaitse aktiivisessa työstötasossa. Kun ohjelmoit näitä ympyränkaaren mukaisia liikkeitä samanaikaisesti kierron kanssa, muodostuu tilaympyrä (ympyrä kolmella akselilla, esim. **C Z... X... DR+** (työkaluakselilla Z).

Esimerkki

5 CC X+25 Y+25

6 L X+45 Y+25 RR F200 M3

7 C X+45 Y+25 DR+



Täysiympyrä

Ohjelmoi loppupisteelle samat koordinaatit kuin alkupisteelle.



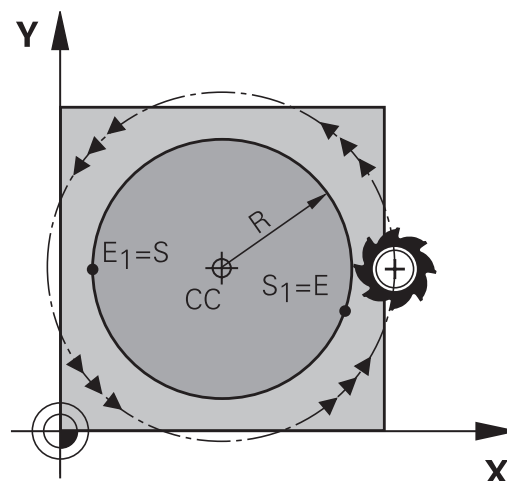
Ympyräliikkeen alku- ja loppupisteen on oltava ympyräradalla.
Suurin sallittu sisäänsyöttötoleranssi on 0.016 mm.
Sisäänsyöttötoleranssi asetetaan koneparametrissa **circleDeviation**(nro 200901).
Pienin mahdollinen ympyränkaari, jonka ohjaus voi liikkua: 0.016 mm.

Ympyrärata CR kiinteällä säteellä

Työkalu liikkuu ympyrärataa, jonka säde on R.



- ▶ Ympyräkaaren loppupisteen **koordinaatit**
- ▶ **Säde R** Huomautus: Etumerkki määrää ympyräkaaren suuruuden!
- ▶ **Kiertosuunta DR** Huomautus: Etumerkki määrää koveran ja kuperan kaaren!
- ▶ **Miscellaneous function M**
- ▶ **Syöttöarvo F**



Täysiympyrä

Täysiympyrälle ohjelmoidaan kaksi ympyrälausetta peräjäkeen:
Ensimmäisen puolikaaren loppupiste on toisen alkupiste. Toisen puolikaaren loppupiste on ensimmäisen alkupiste.

Keskipistekulma CCA ja ympyräkaaren säde R

Muodon alku- ja loppupisteet voidaan yhdistää toisiinsa neljällä eri ympyräkaarella, joilla on samansuuruinen säde

Pienempi ympyräkaari: $CCA < 180^\circ$

Säteen etumerkki on positiivinen $R > 0$

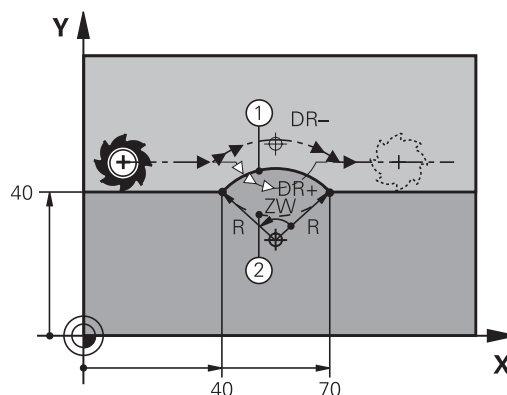
Suurempi ympyräkaari: $CCA > 180^\circ$

Säteen etumerkki on negatiivinen $R < 0$

Kiertosuunnalla määrätään, onko kysessä ulkpuolinen (kuperä) vai sisäpuolinen (kovera) kaari:

Kuperä: Kiertosuunta **DR-** (sädekorjauksella **RL**)

Kovera: Kiertosuunta **DR+** (sädekorjauksella **RL**)



Ympyräkaaren alku- ja loppupisteen etäisyys ei saa olla suurempi ympyrän halkaisija.

Suurin sallittu säde on 99,9999 m.

Kulma-akselit A, B ja C ovat mahdollisia.

Ohjaus ajaa ympyräliikkeet normaalisti aktiivisessa työstötasossa. Voit ohjelmoida myös ympyröitä, jotka eivät sijaitse aktiivisessa työstötasossa. Kun ohjelmoit näitä ympyränkaaren mukaisia liikkeitä samanaikaisesti kierron kanssa, muodostuu tilaympyrä (ympyrä kolmella akselilla).

Esimerkki

10 L X+40 Y+40 RL F200 M3

11 CR X+70 Y+40 R+20 DR- (Kaari 1)

tai

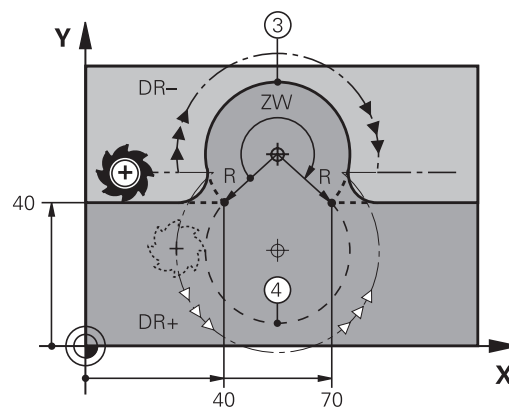
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+ (Kaari 2)

tai

11 CR X+70 Y+40 R-20 DR- (Kaari 3)

tai

11 CR X+70 Y+40 R-20 DR+ (Kaari 4)



Ympyräraata CT tangentialisella liitynnällä

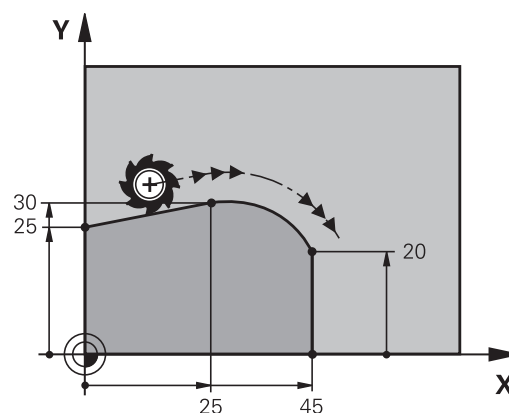
Työkalu liikkuu ympyräkaaren mukaista rataa, joka liittyy tangentialisesti sitä ennen ohjelmoituun muotoelementtiin.

Liityntä on tangentialinen, jos muotoelementtien leikkauspisteessä ei ole taitetta tai nurkkaa, siis muotoelementit yhtyvät toisiinsa.

Muotoelementti, johon ympyräkaari liittyy tangentialisesti, ohjelmoidaan suoraan ennen **CT** -lausetta. Sitä varten tarvitaan vähintään kaksi paikoituslausetta



- ▶ Ympyräkaaren loppupisteen **koordinaatit**, mikäli tarpeen:
- ▶ **Syöttöarvo F**
- ▶ **Miscellaneous function M**



Esimerkki

7 L X+0 Y+25 RL F300 M3

8 L X+25 Y+30

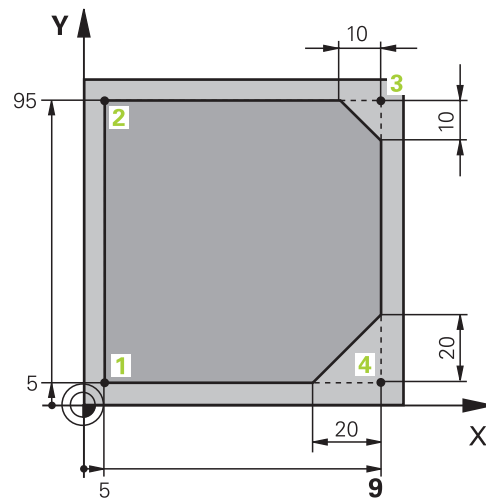
9 CT X+45 Y+20

10 L Y+0



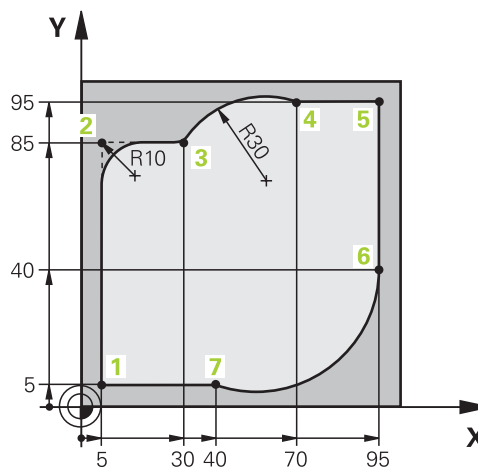
CT -lauseen ja edeltävän muotoelementin tulee molempien sisältää koordinaatit siinä tasossa, jossa ympyräkaari toteutetaan!

Esimerkki: Karteesinen suora liike ja viiste



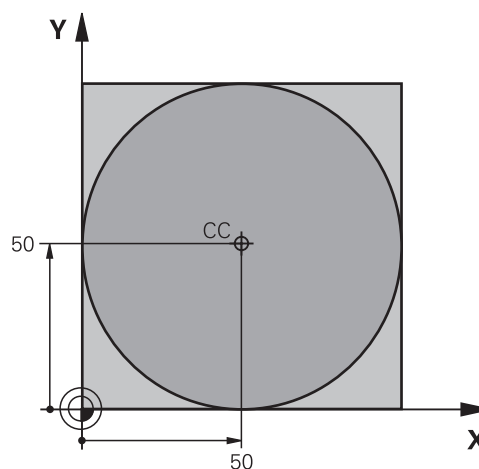
0 BEGIN PGM LINEAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Aihion määrittely koneistuksen graafista simulointia varten
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Työkalukutsu karan akselilla ja kierrosluvulla
4 L Z+250 R0 F MAX	Työkalun irtiajo karan akselilla pikaliikkeellä FMAX
5 L X-10 Y-10 R0 F MAX	Työkalun esipaikoitus
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Ajo koneistussyvyyteen syöttöarvolla F = 1000 mm/min
7 APPR LT X+5 Y+5 LEN10 RL F300	Muotoon ajo suoraviivaisesti ja pisteeseen 1 tangentiaalisella liitynnällä
8 L Y+95	Ajo pisteeseen 2
9 L X+95	Piste 3: Nurkan 3 ensimmäinen suora
10 CHF 10	Viisteen pituuden ohjelmointi 10 mm
11 L Y+5	Piste 4: Nurkan 3 toinen suora, nurkan 4 ensimmäinen suora
12 CHF 20	Viisteen pituuden ohjelmointi 20 mm
13 L X+5	Ajo viimeiseen muotopisteeseen 1, nurkan 4 toinen suora
14 DEP LT LEN10 F1000	Muodon jättö suoraviivaisesti tangentiaalisella liitynnällä
15 L Z+250 R0 FMAX M2	Työkalun irtiajo, ohjelman loppu
16 END PGM LINEAR MM	

Esimerkki: Karteesinen ympyränkaariliike



0 BEGIN PGM CIRCULAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Aihion määrittely koneistuksen graafista simulointia varten
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z s4000	Työkalukutsu karan akselilla ja kierrosluvulla
4 L Z+250 R0 F MAX	Työkalun irtiajo karan akselilla pikaliikkeellä FMAX
5 L X-10 Y-10 R0 F MAX	Työkalun esipaikoitus
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Ajo koneistussyvyyteen syöttöarvolla F = 1000 mm/min
7 APPR LCT X+5 Y+5 R5 RL F300	Muotoon ajo ympyräkaaren mukaista rataa pisteeseen 1 tangentialisella liitynnällä
8 L X+5 Y+85	Piste 2: Nurkan 2 ensimmäinen suora
9 RND R10 F150	Pyöristys säteellä R = 10 mm, Syöttöarvo: 150 mm/min
10 L X+30 Y+85	Ajo pisteeseen 3: Kaaren CR alkupiste
11 CR X+70 Y+95 R+30 DR-	Ajo pisteeseen 4: Kaaren CR loppupiste, säde 30 mm
12 L X+95	Ajo pisteeseen 5
13 L X+95 Y+40	Ajo pisteeseen 6
14 CT X+40 Y+5	Ajo pisteeseen 7: Ympyränkaaren loppupiste, ympyränkaari tangentialisella liitynnällä pisteessä 6, ohjaus laskee säteen itse.
15 L X+5	Ajo viimeiseen muotopisteeseen 1
16 DEP LCT X-20 Y-20 R5 F1000	Muodon jättö ympyrärataa tangentialisella liitynnällä
17 L Z+250 R0 FMAX M2	Työkalun irtiajo, ohjelman loppu
18 END PGM CIRCULAR MM	

Esimerkki: Karteesinen täysiympyrä



0 BEGIN PGM C-CC MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Aihion määrittely
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3150	Työkalukutsu
4 CC X+50 Y+50	Ympyräkeskipisteen määrittely
5 L Z+250 R0 F MAX	Työkalun irtiajo
6 L X-40 Y+50 R0 FMAX	Työkalun esipaikointi
7 L Z-5 R0 F1000 M3	Ajo koneistussyvytyteen
8 APPR LCT X+0 Y+50 R5 RL F300	Ajo ympyräkeskipisteeseen ympyrärataa tangentiaalisella liitynnällä
9 C X+0 DR-	Ajo ympyrän loppupisteeseen (=ymp. alkupiste)
10 DEP LCT X-40 Y+50 R5 F1000	Muodon jättö ympyrärataa tangentiaalisella liitynnällä
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Työkalun irtiajo, ohjelman loppu
12 END PGM C-CC MM	

6.5 Rataliikkeet – polaarikoordinaatit

Yleiskuvaus

Polaarikoordinaateilla asetetaan paikoitusasema kulman **PA** ja etäisyyden **PR** avulla määritellyn napapisteen **CC** suhteen.

Polaarikoordinaattien käyttö on hyödyllinen:

- paikoituksissa ympyräkaarelle
- Työkappaleen piirustukset kulmamitoituksilla, esim. reikäympyrät

Ratatoimintojen yleiskuvaus napakoordinaateilla

Ratatoimintonäppäin	Työkalun liike	Tarvittavat sisäänsyötöt	Sivu
 + 	Suora	Polaarisäde, Suoran loppupisteen polaarikulma	277
 + 	Ympyrärata keskipisteen/napapisteen ympäri kaaren loppupisteeseen	Ympyrän loppupisteen napakulma, kiertosuunta	278
 + 	Ympyrärata tangentiaalisella liitynnällä edelliseen muotoelementtiin	Polaarisäde, Ympyrän loppupisteen polaarikulma	278
 + 	Suoraviivaisesti päällekkäiset ympyräradat	Napasäde, Ympyrän loppupisteen napakulma, Loppupisteen koordinaatti työkaluakselilla	279

Polaarikoordinaattien origo: Napa CC

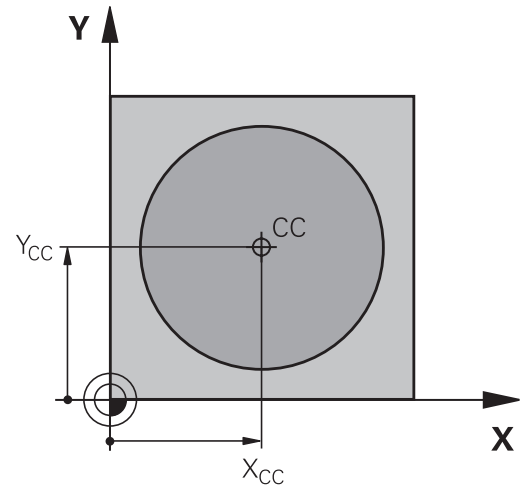
Napapiste CC voidaan asettaa missä tahansa koneistusohjelman kohdassa ennen paikoitusaseman määrittelyä polaarikoordinaateilla. Napapiste asetetaan kuten ympyräkeskipisteen ohjelmoinnissa.



- **Koordinaatit:** Syötä sisään napapisteen suorakulmaiset koordinaatit tai ota talteen viimeksi ohjelmoitu asema: Ei koordinaatteja. Määrittele napapiste ennen polaaristen koordinaattien ohjelmointia. Määrittele napapiste vain suorakulmaisessa koordinaatistossa. Napapiste on voimassa niin kauan, kunnes uusi napapiste määritellään.

Esimerkki

12 CC X+45 Y+25



Suora LP

Työkalu ajetaan suoraviivaisesti hetkellisasemasta suoran loppupisteeseen. Alkupiste on edellisen lauseen loppupiste.



- **NapakoordinaattisädePR:** Syötä sisään suoran loppupisteen etäisyys napapisteseen CC



- **Napakoordinaattikulma PA:** Suoran loppupisteen kulma-asema välillä -360° ja $+360^\circ$

Osoitteen **PA** etumerkki määräytyy kulmaperusakselin mukaan:

- Kulmaperusakselin kulma napakordinaattisäteen **PR** suhteen vastapäiväinen: **PA**>0
- Kulmaperusakselin kulma napakordinaattisäteen **PR** suhteen myötäpäiväinen: **PA**<0

Esimerkki

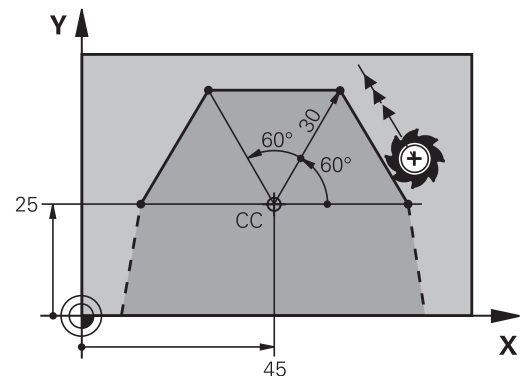
12 CC X+45 Y+25

13 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3

14 LP PA+60

15 LP IPA+60

16 LP PA+180



Ympyrärata CP napapisteen CC ympäri

Polaarikoordinaattisäde **PR** on samalla ympyräkaaren säde. **PR** määräytyy alkupisteen ja napapisteen **CC** välisen etäisyyden perusteella. Ennen ympyrärataa viimeksi ohjelmoitu työkaluasema on ympyräradan alkupiste.



- **Napakoordinaattikulma PA:** Ympyräradan loppupisteen kulma-asema välillä $-99999,9999^\circ \dots +99999,9999^\circ$



- **Kiertosuunta DR**

Esimerkki

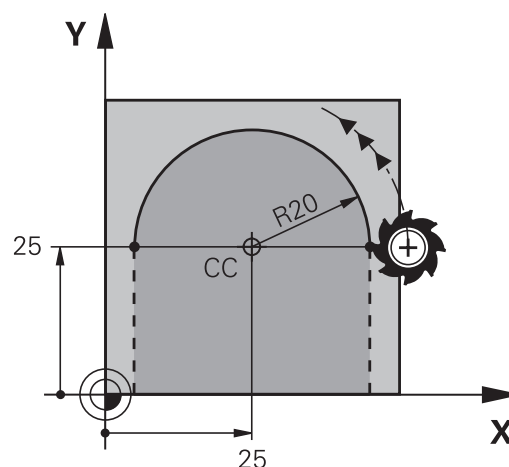
18 CC X+25 Y+25

19 LP PR+20 PA+0 RR F250 M3

20 CP PA+180 DR+



Inkrementaalisisänsyötössä on DR ja PA määriteltävä samalla etumerkillä.
Huomioi tämä menettely, kun tuot ohjelmia vanhemmista ohjauksista. Sovita ohjelma tarpeen mukaan.



Ympyrärata CTP tangentialisella liittynällä

Työkalu liikkuu ympyräkaaren mukaista rataa, joka liittyy tangentialisesti edeltävään muotoelementtiin.



- **Napakoordinaattisäde PR:** Suoran loppupisteen etäisyys napapisteeseen **CC**



- **Napakoordinaattikulma PA:** Ympyräkaaren loppupisteen kulma-asema



Napapiste **ei ole** muotokaaren keskipiste!

Esimerkki

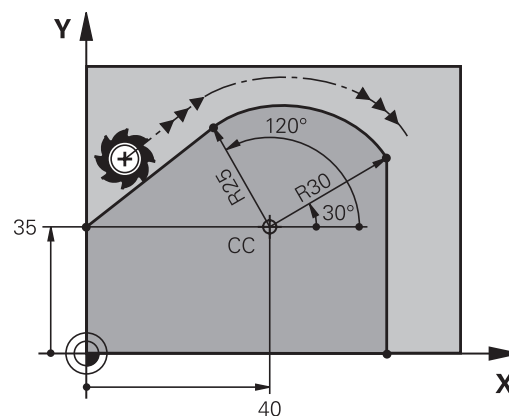
12 CC X+40 Y+35

13 L X+0 Y+35 RL F250 M3

14 LP PR+25 PA+120

15 CTP PR+30 PA+30

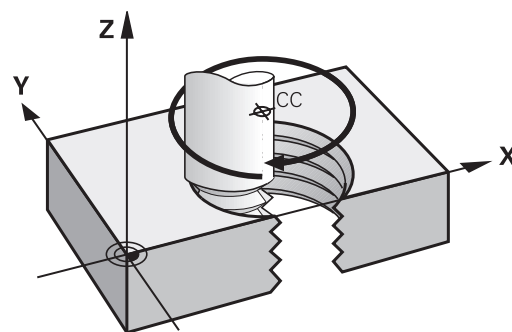
16 L Y+0



Kierukkalinja (ruuvikierre)

Kierukkarata sisältää päällekkäisiä ympyräratoja ja niiden suhteen kohtisuoran suoraviivaisen liikkeen. Ympyrärata ohjelmoidaan päätasossa.

Kierukkaradan rataliikkeet voidaan ohjelmoida vain polaarikoordinaateissa.



Käyttö

- Suurihalkaisijaiset sisä- ja ulkokierteet
- Voitelu-urat

Kierukkaradan laskenta

Ohjelmoinnissa on määriteltävä inkrementaalinen kokonaiskulma, jonka verran työkalu liikkuu kierukkarataa ja kierukkaliikkeen kokonaiskorkeus.

Kierteiden lukumäärä n : Kierremäärä + Kierteen yliajo alussa ja lopussa

Kokonaiskorkeus h : Nousu $P \times$ Kierteiden lukumäärä n

Inkrementaalinen kokonaiskulma **IPA**: Kierteiden lukumäärä $\times 360^\circ$ + Kulma kierteen alussa + Yliajoliikkeen kulma

Alkukoordinaatti Z : Nousu $P \times$ (Kierremäärä + Aloituskierteen kulma)

Kierukkaradan muoto

Taulukko esittää työskentelysuunnan, kiertosuunnan ja sädekorjauksen keskinäisiä riippuvuuksia tietyissä ratamuodoissa.

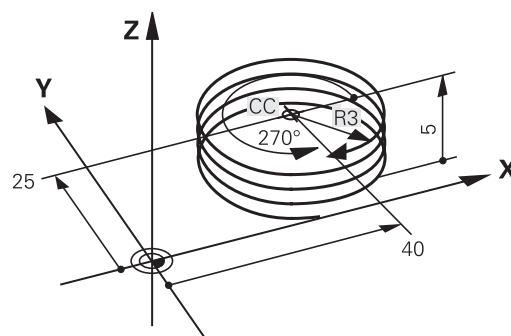
Sisäkierre	Työskentelysuunta	Kiertosuunta	Sädekorjaus
oikeakätinen	Z+	DR+	RL
vasenkätinen	Z+	DR-	RR
oikeakätinen	Z-	DR-	RR
vasenkätinen	Z-	DR+	RL
Ulkokierre			
oikeakätinen	Z+	DR+	RR
vasenkätinen	Z+	DR-	RL
oikeakätinen	Z-	DR-	RL
vasenkätinen	Z-	DR+	RR

Kierukkaradan ohjelmointi



Määrittele kiertosuunta ja inkrementaalinen kokonaiskulma **IPA** samalla etumerkillä, muuten työkalu voi liikkua väärää rataa.

Kokonaiskulmalle **IPA** voidaan syöttää sisään arvo väliltä -99 999,9999° +99 999,9999°.



- ▶ **Napakoordinaattikulma:** Syötä sisään inkrementaalinen kokonaiskulma, jonka verran työkalu liikkuu kierukkaradalla. **Kulman määrittelyn jälkeen valitse työkaluakseli akselivalintanäppäimellä.**
- ▶ Syötä sisään kierukkaradan inkrementaalisen korkeuden **koordinaatti**
- ▶ **Kiertosuunta DR**
Kierukkarata myötäpäivään: DR-
Kierukkarata vastapäivään: DR+
- ▶ **Sädekorjauksen** sisäänsyöttö taulukon mukaan

Esimerkki : Kierreireikä M6 x 1 mm 5 kierteellä

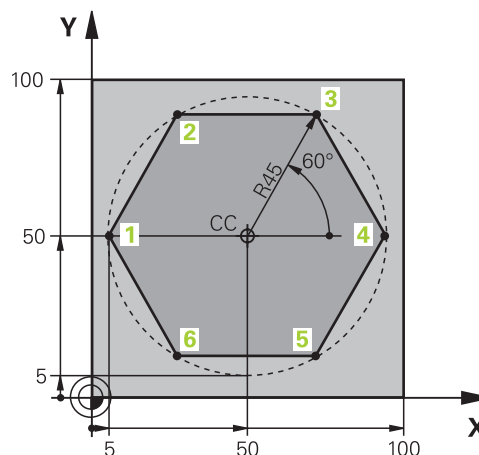
12 CC X+40 Y+25

13 L Z+0 F100 M3

14 LP PR+3 PA+270 RL F50

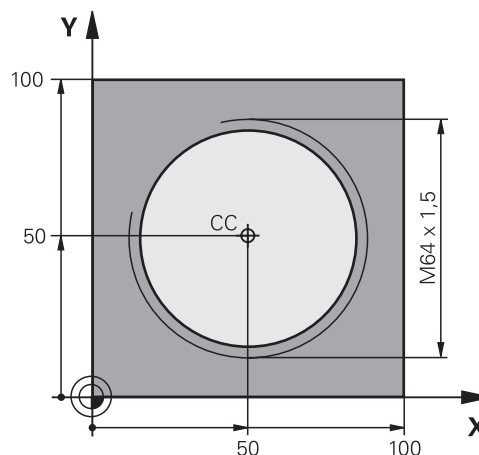
15 CP IPA-1800 IZ+5 DR-

Esimerkki: Suora liike napakoordinaateilla



0 BEGIN PGM LINEARPO MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Aihion määrittely
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Työkalukutsu
4 CC X+50 Y+50	Napakoordinaattien peruspisteen määrittely
5 L Z+250 R0 F MAX	Työkalun irtiajo
6 LP PR+60 PA+180 R0 F MAX	Työkalun esipaikoitus
7 L Z-5 R0 F1000 M3	Ajo koneistussyvyYTEEN
8 APPR PLCT PR+45 PA+180 R5 RL F250	Muotoon ajo ympyrärataa pisteeseen 1 tangentiaalisella liittynällä
9 LP PA+120	Ajo pisteeseen 2
10 LP PA+60	Ajo pisteeseen 3
11 LP PA+0	Ajo pisteeseen 4
12 LP PA-60	Ajo pisteeseen 5
13 LP PA-120	Ajo pisteeseen 6
14 LP PA+180	Ajo pisteeseen 1
15 DEP PLCT PR+60 PA+180 R5 F1000	Muodon jättö ympyrärataa tangentiaalisesti erkautuen
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Työkalun irtiajo, ohjelman loppu
17 END PGM LINEARPO MM	

Esimerkki: Kierukkarata



0 BEGIN PGM HELIX MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Aihion määrittely
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S1400	Työkalukutsu
4 L Z+250 R0 F MAX	Työkalun irtiajo
5 L X+50 Y+50 R0 FMAX	Työkalun esipaikointi
6 CC	Viimeksi ohjelmoidun aseman talteenotto napapisteenä
7 L Z-12.75 R0 F1000 M3	Ajo koneistussyvyyteen
8 APPR PCT PR+32 PA-182 CCA180 R+2 RL F100	Muotoon ajo ympyrärataa tangentiaalisesti liittyen
9 CP IPA+3240 IZ+13.5 DR+ F200	Kierukkaliike
10 DEP CT CCA180 R+2	Muodon jättö ympyrärataa tangentiaalisesti erkautuen
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Työkalun irtiajo, ohjelman loppu
12 END PGM HELIX MM	

6.6 Ratatoiminnot – Vapaa muodon ohjelmointi FK

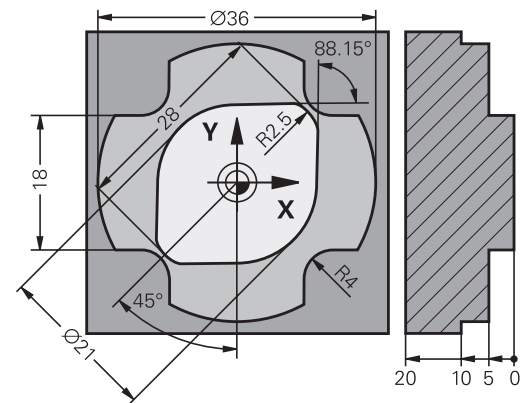
Perusteet

NC-säännöistä poiketen mitoitettujen työkappaleen piirustukset sisältävät usein koordinaattimäärittelyjä, joita ei pystytä syöttämään sisään harmailla dialoginäppäimillä.

Tämän tyyppiset määrittelyt ohjelmoidaan suoraan vapaalla muodon ohjelmoinnilla FK, esim.

- kun tunnetut koordinaatit sijaitsevat muotoelementillä tai sen läheisyydessä
- kun suuntamäärittelyt perustuvat toiseen muotoelementtiin
- kun suuntamäärittelyt ja muotomäärittelyt ovat tunnettuja

Ohjaus laskee muodon tunnettujen koordinaattimäärittelyjen mukaan ja tukee ohjelmointidialogia interaktiivisella FK-grafiikalla. Kuva yllä oikealla esittää mitoitusta, joka voidaan syöttää sisään helpoiten FK-ohjelmoinnilla.





Ohjelmointiohjeet

Vapaalla muodon ohjelmoinnilla voidaan muodostaa vain koneistustasossa olevia muotoelementtejä.

FK-ohjelmoinnin koneistustaso määritellään seuraavan hierarkian mukaan:

- 1. **FPOL**-lauseessa kuvattujen tasojen avulla
- 2. **TOOL CALL** määritellyn koneistustason avulla (esim. **TOOL CALL 1 TOOL CALLZ** = X/Y-taso)
- 3. Jos mikään ei täsmää, standarditaso X/Y on aktiivinen

FK-ohjelmanäppäinten näyttö riippuu karan akselist aihion määrittelyssä. Jos määrittelit aihion määrittelyssä esimerkiksi karan akselin **Z**, ohjaus näyttää vain FK-ohjelmanäppäimet X/Y-tasolle.

Syötä sisään jokaiselle muotoelementille kaikki käytettävissä olevat tiedot. Ohjelmoi jokaisessa lauseessa myös muuttumattomat määrittelyt: Ohjelmoimattomat tiedot ovat tuntemattomia tietoja!

Q-parametrit ovat sallittuja kaikissa FK-elementeissä lukuunottamatta elementtejä suhteellisilla vertauksilla (esim. **RX** tai **RAN**), siis elementtejä, jotka perustuvat muihin NC-lauseisiin.

Kun sekoitat ohjelmassa konventionaalisia ja vapaan muodon ohjelmoinnin lauseita, niin tällöin jokainen FK-jakso on määritettävä yksiselitteisesti.

Ohjaus tarvitsee kiinteän lähtöpisteen laskentaa varten. Ohjelmoi juuri ennen FK-jaksoa harmaiden dialoginäppäinten avulla sellainen paikoitusasema, joka sisältää molemmat työstötason koordinaatit. Älä ohjelmoi tässä lauseessa Q-parametria.

Jos FK-jakson ensimmäinen lause on **FCT**- tai **FLT**-lause, täytyy sitä ennen ohjelmoida vähintään kaksi NC-lauseita harmailla dialoginäppäimillä, jotta liikesuunta olisi yksiselitteisesti määrätty.

FK-jakso ei saa alkaa heti **LBL** -merkin jälkeen.

FK-ohjelmoinnin grafiikka



Jotta grafiikkaa voitaisiin hyödyntää FK-ohjelmoinnissa, on sitä varten valittava näyttöalueen ositus **OHJELMA + GRAFIikka**.

Lisätietoja: "Ohjelmointi", Sivu 84

Puutteellisilla koordinaattimäärittelyillä ei työkappaleen muotoa yleensä pystytä määrittelemään täysin yksiselitteisesti. Tällöin ohjaus esittää FK-grafiikassa erilaisia vaihtoehtoja, joiden joukosta sinun täytyy valita oikea.

Ohjaus käyttää FK-grafiikassa eri värejä:

- **sininen:** muotoelementti yksiselitteisesti määrätty
Viimeinen FK-elementti esitetään vasta poistumisliikkeen jälkeen sinisenä.
- **violetti:** muotoelementti ei vielä yksiselitteisesti määrätty
- **kellanruskea:** työkalun keskipisteen rata
- **punainen:** pikaliike
- **vihreä:** useammat ratkaisut mahdollisia

Jos tiedot mahdollistavat useampia ratkaisuja ja muotoelementti näytetään vihreänä, niin valitse silloin oikea muoto seuraavasti:



- Paina ohjelmanäppäintä **NÄYTÄ RATKAISU** niin monta kertaa, kunnes oikea muotoelementtiä näytetään. Jos mahdollisia ratkaisuja ei voi erottaa standardinäkyvässä, käytä zoomaustoimintoa.



- Näytettävä muotoelementti vastaa piirustusta: Valitse se painamalla ohjelmanäppäintä **VALITSE RATKAISU**.

Jos et halua heti valita vihreänä esitettävää muotoa, niin paina ohjelmanäppäintä **ALOITA YKS.LAUSE**, jolloin FK-dialogi jatkuu seuraavaan muotoelementtiin.



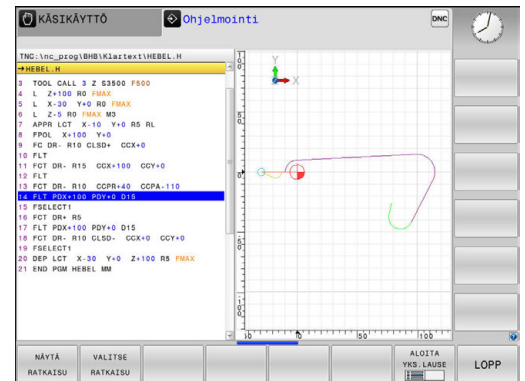
Vihreänä näytettävä muotoelementti tulee valita ohjelmanäppäimellä **VALITSE RATKAISU** niin aikaisessa vaiheessa kuin mahdollista, jotta myöhemmille muotoelementeille esitettävät vaihtoehdot pystyttäisiin rajoittamaan määrältään kohtuulliseksi.

Lauseen numeroiden näyttö grafiikkaikkunassa

Lauseen numeroiden näyttö grafiikkaikkunassa valitaan seuraavasti:



- Aseta ohjelmanäppäin **NÄYTÄ/ POISTA LAUSE NO.** asetukseen **NÄYTTÖ** (ohjelmanäppäinpalkki 3).



FK-dialogin avaus

Kun painat harmaata ratatoimintonäppäintä FK, sen jälkeen ohjaus näyttää ohjelmanäppäimiä FK-dialogin avaamiseksi: Jos haluat poistaa nämä ohjelmanäppäimet näytöltä, paina uudelleen näppäintä **FK**.

Avattuasi FK-dialogin jollakin näistä ohjelmanäppäimistä ohjaus näyttää uuden ohjelmanäppäinpalkin, joiden avulla voit syöttää sisään tunnettuja koordinaatteja, suuntamäärittelyjä ja muotomäärittelyjä.

Ohjelmanäppäin	FK-elementti
	Suora tangentialisella liitynnällä
	Suora ilman tangentialista liityntää
	Ympyränkaari tangentialisella liitynnällä
	Ympyränkaari ilman tangentialista liityntää
	Napapiste FK-ohjelmointia varten

Napapiste FK-ohjelmointia varten

- 
 - ▶ Ota näytölle vapaan muodon ohjelmoinnin ohjelmanäppäimet: Paina näppäintä **FK**
- 
 - ▶ Dialogin avaus napapisteen määrittelyä varten: Paina ohjelmanäppäintä **FPOL**
 - ▶ Ohjaus näyttää aktiivisen työstötason akseliohjelmanäppäimiä.
 - ▶ Syötä sisään napakoordinaatit näiden ohjelmanäppäinten avulla



Napapiste FK-ohjelmointia varten säilyy voimassa niin pitkään, kunnes määrittelet uuden FPOL-osoitteen avulla.

Suorat vapaalla ohjelmoinnilla

Suora ilman tangentiaalista liityntää



- Ota näytölle vapaan muodon ohjelmoinnin ohjelmanäppäimet: Paina näppäintä **FK**



- Avaa vapaan suoran dialogi: Paina ohjelmanäppäintä **FL**
- Ohjaus näyttää lisää ohjelmanäppäimiä..
- Syötä lauseeseen kaikki tunnetut määrittelytiedot ohjelmanäppäinten avulla.
- FK-grafiikka näyttää ohjelmoitua muotoa violettina niin kauan, kunnes määrittelytiedot ovat riittäviä. Useampia ratkaisuvaihtoehtoja näytetään vihreänä.

Lisätietoja: "FK-ohjelmoinnin grafiikka", Sivu 285

Suora tangentiaalisella liitynnällä

Kun suora liittyy tangentiaalisesti toiseen muotoelementtiin, sen ohjelmointidialogi avataan ohjelmanäppäimellä **FLT**:



- Ota näytölle vapaan muodon ohjelmoinnin ohjelmanäppäimet: Paina näppäintä **FK**



- Avaa dialogi: Paina ohjelmanäppäintä **FLT**
- Syötä lauseeseen kaikki tunnetut tiedot ohjelmanäppäinten avulla

Ympyräradat vapaalla ohjelmoinnilla

Ympyrärata ilman tangentiaalista liityntää



- Ota näytölle vapaan muodon ohjelmoinnin ohjelmanäppäimet: Paina näppäintä **FK**



- Avaa vapaan ympyränkaaren dialogi: Paina ohjelmanäppäintä **FC**
- Ohjaus näyttää ohjelmanäppäimiä ympyräradan suoria sisäänsyöttöjä tai ympyrän keskipisteen sisäänsyöttöä varten.
- Syötä lauseeseen kaikki tunnetut määrittelytiedot ohjelmanäppäinten avulla.
- FK-grafiikka näyttää ohjelmoitua muotoa violettina niin kauan, kunnes määrittelytiedot ovat riittäviä. Useampia ratkaisuvaihtoehtoja näytetään vihreänä.

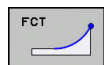
Lisätietoja: "FK-ohjelmoinnin grafiikka", Sivu 285

Ympyrärata tangentiaalisella liitynnällä

Kun ympyrärata liittyy tangentiaalisesti toiseen muotoelementtiin, sen ohjelmointidialogi avataan ohjelmanäppäimellä **FCT**:



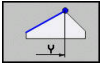
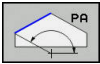
- Ota näytölle vapaan muodon ohjelmoinnin ohjelmanäppäimet: Paina näppäintä **FK**



- Avaa dialogi: Paina ohjelmanäppäintä **FCT**
- Syötä lauseeseen kaikki tunnetut tiedot ohjelmanäppäinten avulla

Sisäänsyöttömahdollisuudet

Loppupisteen koordinaatit

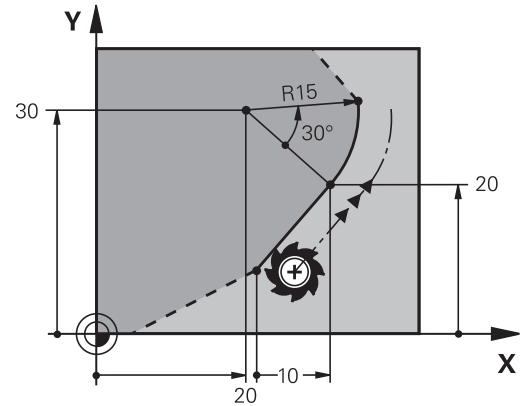
Ohjelmanäppäimet	Tunnetut määrittelyt
 	Suorakulmaiset koordinaatit X ja Y
 	Polaarikoordinaatit perustuen napapisteeseen FPOL

Esimerkki

7 FPOL X+20 Y+30

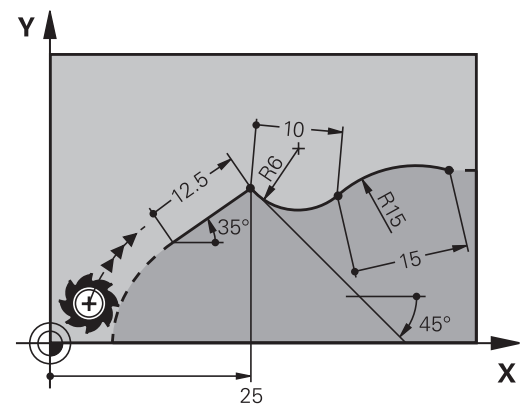
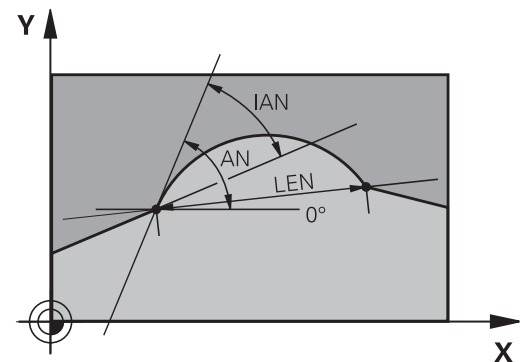
8 FL IX+10 Y+20 RR F100

9 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15



Muotoelementtien suunta ja pituus

Ohjelmanäppäimet	Tunnetut määrittelyt
	Suoran pituus
	Suoran nousukulma
	Ympyräkaaren janteen pituus LEN
	Tulotangentin nousukulma AN
	Ympyränkaaren pätkän keskipistekulma



OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Ohjaus määrittelee inkrementaalisen nousukulman **IAN** edellisen liikelauseen suunnan perusteella. Edeltävien ohjausten NC-ohjelmat (myös iTNC 530) eivät ole yhteensopivia. Tuotujen NC-ohjelmien käsittelyn aikana on olemassa törmäysvaara!

- Tarkasta toiminta ja muoto graafisen simulaation avulla.
- Mukauta tuotu NC-ohjelma tarvittaessa.

Esimerkki

27 FLT X+25 LEN 12.5 AN+35 RL F200

28 FC DR+ R6 LEN 10 AN-45

29 FCT DR- R15 LEN 15

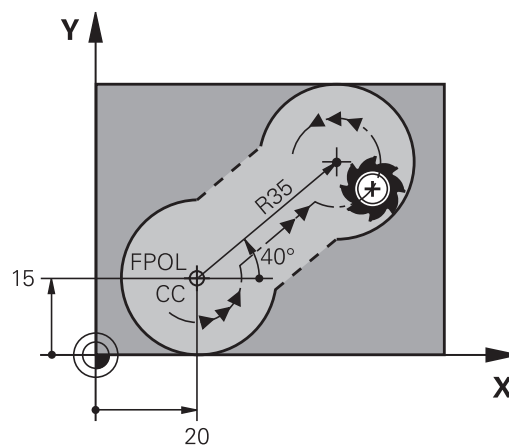
Ympyräkeskipiste CC, säde ja kiertosuunta FC-/FCT-lauseessa

Antamiesi määrittelytietojen perusteella ohjaus laskee vapaasti ohjelmoitaville ympyräradoille keskipisteen. Tällä tavoin voit FK-ohjelmoinnin avulla ohjelmoida lauseeseen myös täysiympyrän.

Jos haluat määrittellä ympyrän keskipisteen polaarikoordinaateilla, silloin täytyy napapiste määrittellä **CC**-toiminnon asemesta toiminnolla **FPOL**. **FPOL** pysyy voimassa seuraavaan **FPOL**-määrittelylauseeseen saakka ja se määrittellään suorakulmaisilla koordinaateilla.

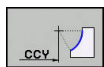
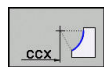


Ohjelmoitu tai automaattisesti laskettu ympyränkaaren keskipiste tai napa vaikuttaa vain konventionaalisten tai FK-jaksojen yhteyksissä. Jos FK-jakso jakaa kaksi konventionaalisesti ohjelmoitua ohjelmajaksoa, tällöin ympyrän keskipisteettä tai napapistettä koskevat tiedot menetetään. Molempien konventionaalisesti ohjelmoitujen jaksojen tulee sisältää omat mahdollisesti samanlaiset CC-lauseet. Vastaavasti yksi konventionaalinen jakso kahden FK-jakson välissä johtaa siihen, että nämä tiedot menetetään.

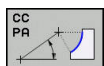
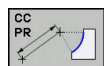


Ohjelmanäppäimet

Tunnetut määrittelyt



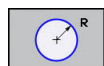
Keskipiste suorakulmaisessa koordinaatistossa



Keskipiste polaarikoordinaatistossa



Ympyräradan kiertosuunta



Ympyräradan säde

Esimerkki

10 FC CCX+20 CCY+15 DR+ R15

11 FPOL X+20 Y+15

12 FL AN+40

13 FC DR+ R15 CCPR+35 CCPA+40

Suljetut muodot

Ohjelmanäppäimellä **CLSD** merkitään suljetun muodon alku ja loppu. Näin viimeiselle muotoelementille mahdollisten ratkaisuvaihtoehtojen lukumäärä vähenee.

CLSD määritellään toisen muotomäärittelyn lisäksi FK-jakson ensimmäisessä ja viimeisessä lauseessa.



Muodon alku: CLSD+

Muodon loppu: CLSD-

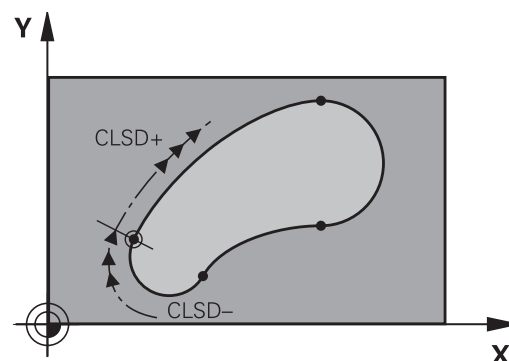
Esimerkki

12 L X+5 Y+35 RL F500 M3

13 FC DR- R15 CLSD+ CCX+20 CCY+35

...

17 FC DR- R+15 CLSD-



Apupisteet

Niin vapaille suorille kuin myös vapaille ympyräradoille voidaan määrittellä koordinaatit apupisteeksi, joka sijaitsee muodossa tai sen lähellä.

Apupisteet muodolla

Apupiste sijaitsee suoralla tai suoran jatkella.

Ohjelmanäppäimet	Tunnetut määrittelyt
 	Suoran apupisteen P1 tai P2 X-koordinaatti
 	Suoran apupisteen P1 tai P2 Y-koordinaatti
  	Ympyräradan apupisteen P1, P2 tai 3 X-koordinaatti
  	Ympyräradan apupisteen P1, P2 tai P3 Y-koordinaatti

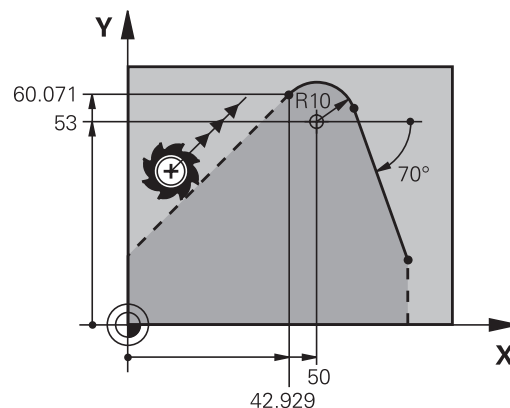
Apupisteet muodon vierellä

Ohjelmanäppäimet	Tunnetut määrittelyt
 	Suoran vieressä olevan apupisteen X- ja Ykoordinaatit
	Apupisteen etäisyys suoralle
 	Apupisteen X- ja Ykoordinaatit ympyräradan lisäksi
	Apupisteen etäisyys ympyräradalle

Esimerkki

13 FC DR- R10 P1X+42.929 P1Y+60.071

14 FLT AN-70 PDX+50 PDY+53 D10



Suhteelliset vertaukset

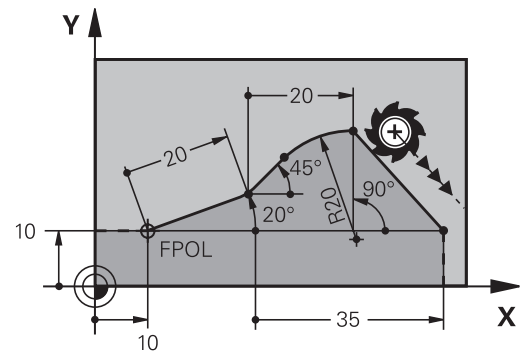
Suhteelliset vertaukset ovat määrittelyjä, jotka perustuvat johonkin toiseen muotoelementtiin. Suhteellisten vertausten (**Relativ**) ohjelmanäppäimet ja ohjelmasanat alkavat kirjaimella "**R**". Oikealla oleva kuva esittää mittatietoja, jotka tulee ohjelmoida suhteellisina vertauksina.



Syötä suhteelliset vertaukset aina inkrementaalisina arvoina. Määrittele lisäksi sen muotoelementin lauseen numero, johon vertaus viittaa.

Muotoelementti, jonka lauseen numero vertauksessa määritellään, ei saa olla enempää kuin 64 paikoituslausetta sen lauseen edellä, jossa vertaus ohjelmoidaan.

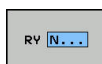
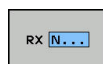
Jos myöhemmin poistat lauseen, johon on olemassa vertaus, ohjaus antaa virheilmoituksen. Muuta ohjelmaa, ennenkuin poistat tällaisen lauseen.



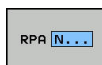
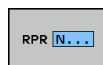
Suhteellinen vertaus lauseessa N: Loppupisteen koordinaatit

Ohjelmanäppäimet

Tunnetut määrittelyt



Suorakulmaiset koordinaatit lauseen N suhteen



Polaariset koordinaatit lauseen N suhteen

Esimerkki

12 FPOL X+10 Y+10

13 FL PR+20 PA+20

14 FL AN+45

15 FCT IX+20 DR- R20 CCA+90 RX 13

16 FL IPR+35 PA+0 RPR 13

Suhteellinen vertaus lauseessa N: Muotoelementin suunta ja etäisyys

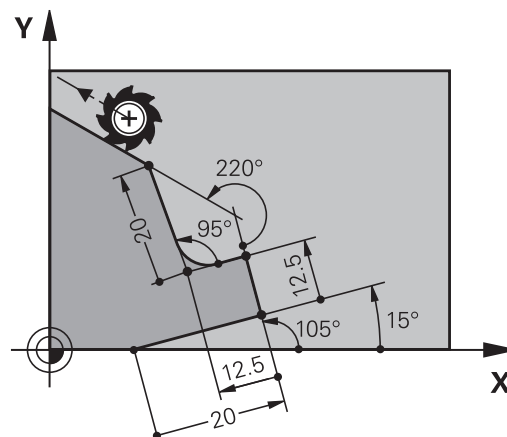
Ohjelmanäppäin	Tunnetut määrittelyt
	Suoran ja toisen muotoelementin tai ympyrän kaaren tulotangentin ja toisen muotoelementin välinen kulma
	Suora, joka on samansuuntainen toisen muotoelementin kanssa
	Suoran etäisyys yhdensuuntaisesta muotoelementistä

Esimerkki

```

17 FL LEN 20 AN+15
18 FL AN+105 LEN 12.5
19 FL PAR 17 DP 12.5
20 FSELECT 2
21 FL LEN 20 IAN+95
22 FL IAN+220 RAN 18

```



Suhteellinen vertaus lauseeseen N: ympyräkeskipiste CC

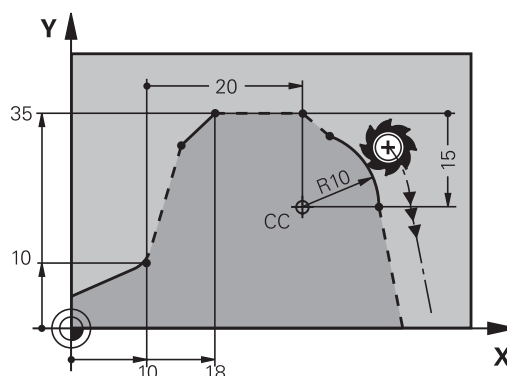
Ohjelmanäppäin	Tunnetut määrittelyt
	 Ympyräkeskipisteen suorakulmaiset koordinaatit lauseen N suhteen
	 Ympyräkeskipisteen polaariset koordinaatit lauseen N suhteen

Esimerkki

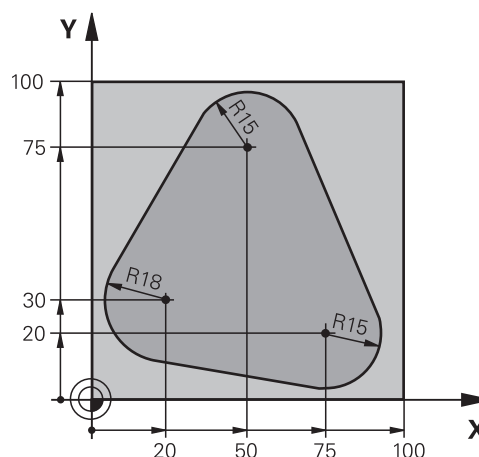
```

12 FL X+10 Y+10 RL
13 FL ...
14 FL X+18 Y+35
15 FL ...
16 FL ...
17 FC DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15 RCCX12 RCCY14

```

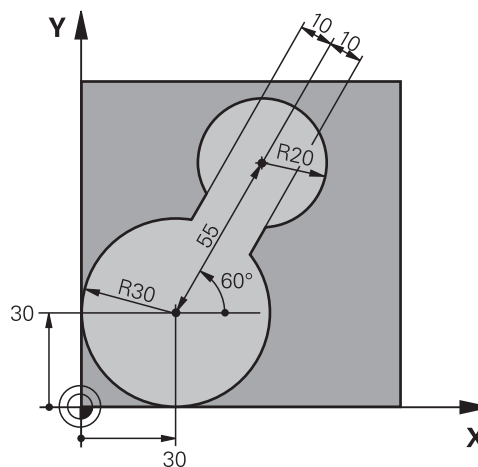


Esimerkki: FK-ohjelmointi 1



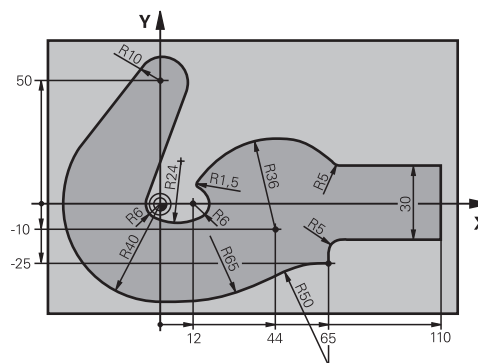
0 BEGIN PGM FK1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Aihion määrittely
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Työkalukutsu
4 L Z+250 R0 F MAX	Työkalun irtiajo
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Työkalun esipaikoitus
6 L Z-10 R0 F1000 M3	Ajo koneistussyvyyteen
7 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Muotoon ajo ympyrärataa tangentiaalisesti liittyen
8 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	FK -jakso:
9 FLT	Tunnnettujen tietojen ohjelmointi jokaiselle muotoelementille
10 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
11 FLT	
12 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
13 FLT	
14 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
15 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Muodon jättö ympyrärataa tangentiaalisesti erkautuen
16 L X-30 Y+0 R0 F MAX	
17 L Z+250 R0 FMAX M2	Työkalun irtiajo, ohjelman loppu
18 END PGM FK1 MM	

Esimerkki: FK-ohjelmointi 2



0 BEGIN PGM FK2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Aihion määrittely
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Työkalukutsu
4 L Z+250 R0 F MAX	Työkalun irtiajo
5 L X+30 Y+30 R0 F MAX	Työkalun esipaikoitus
6 L Z+5 R0 FMAX M3	Työkaluakselin esipaikoitus
7 L Z-5 R0 F100	Ajo koneistussyvyteen
8 APPR LCT X+0 Y+30 R5 RR F350	Muotoon ajo ympyrärataa tangentiaalisesti liittyen
9 FPOL X+30 Y+30	FK -jakso:
10 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	Tunnnettujen tietojen ohjelmointi jokaiselle muotoelementille
11 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
12 FSELECT 3	
13 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
14 FSELECT 2	
15 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
16 FSELECT 3	
17 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
18 FSELECT 2	
19 DEP LCT X+30 Y+30 R5	Muodon jättö ympyrärataa tangentiaalisesti erkautuen
20 L Z+250 R0 FMAX M2	Työkalun irtiajo, ohjelman loppu
21 END PGM FK2 MM	

Esimerkki: FK-ohjelmointi 3



0 BEGIN PGM FK3 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-45 Y-45 Z-20	Aihion määrittely
2 BLK FORM 0.2 X+120 Y+70 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Työkalukutsu
4 L Z+250 R0 F MAX	Työkalun irtiajo
5 L X-70 Y+0 R0 F MAX	Työkalun esipaikoitus
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Ajo koneistussyvyYTEEN
7 APPR CT X-40 Y+0 CCA90 R+5 RL F250	Muotoon ajo ympyrärataa tangentiaalisesti liittyen
8 FC DR- R40 CCX+0 CCY+0	FK -jakso:
9 FLT	Tunnnettujen tietojen ohjelmointi jokaiselle muotoelementille
10 FCT DR- R10 CCX+0 CCY+50	
11 FLT	
12 FCT DR+ R6 CCX+0 CCY+0	
13 FCT DR+ R24	
14 FCT DR+ R6 CCX+12 CCY+0	
15 FSELECT 2	
16 FCT DR- R1.5	
17 FCT DR- R36 CCX+44 CCY-10	
18 FSELECT 2	
19 FCT DR+ R5	
20 FLT X+110 Y+15 AN+0	
21 FL AN-90	
22 FL X+65 AN+180 PAR21 DP30	
23 RND R5	
24 FL X+65 Y-25 AN-90	
25 FC DR+ R50 CCX+65 CCY-75	
26 FCT DR- R65	
27 FSELECT 1	
28 FCT Y+0 DR- R40 CCX+0 CCY+0	
29 FSELECT 4	
30 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Muodon jättö ympyrärataa tangentiaalisesti erkautuen

31 L X-70 R0 FMAX	
32 L Z+250 R0 FMAX M2	Työkalun irtiajo, ohjelman loppu
33 END PGM FK3 MM	

7

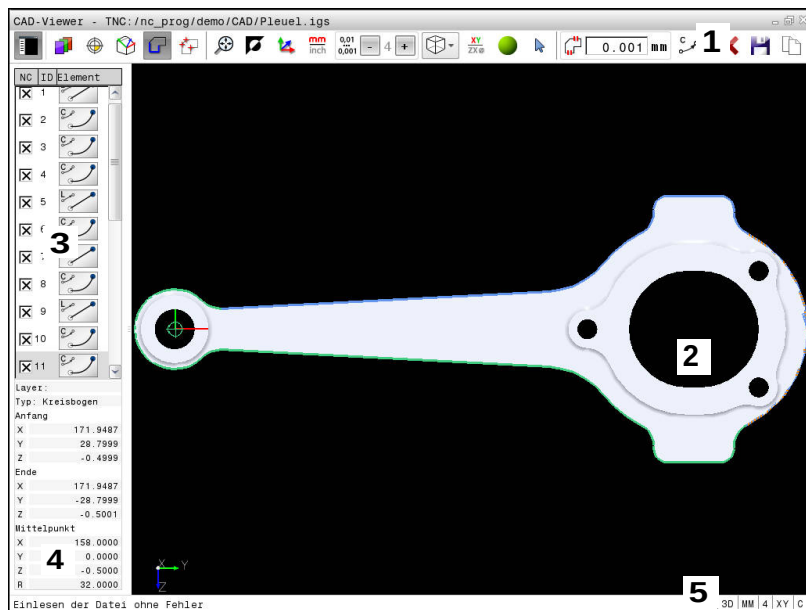
**Tietojen
vastaanotto CAD-
tiedostoista**

7.1 CAD-Viewerin näytönoitus

CAD-Viewerin perusteet

Näytönoitus

Kun avaat **CAD-Viewer**, sinulla on käytettävissäsi seuraavat näytönoitukset:



- 1 Valikkopalkit
- 2 Grafiikkaikkuna
- 3 Palkkinäkymän ikkuna
- 4 Elementtitietojen ikkuna
- 5 Tilapalkki

Tiedostoformaatti

CAD-Viewer avulla voit avata standardisoituja CAD-tietoformaatteja ohjauksella.

Ohjaus näyttää seuraavia tiedostoformaatteja:

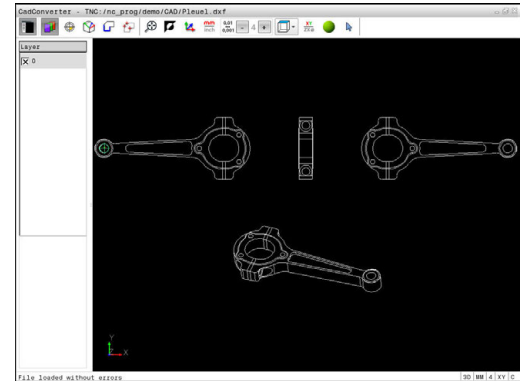
Tiedosto	Tyyppi	Formaatti
Vaihe	.STP ja .STEP	■ AP 203 ■ AP 214
Iges	.IGS ja .IGES	■ Versio 5.3
DXF	.DXF	■ R10 ... 2015

7.2 CAD-tuonti (optio #42)

Käyttö

Ohjauksessa voit avata suoraan CAD-tiedoston, josta voit poimia muotoja ja tallentaa ne selväkielidialogiohjelmiksi tai pistetiedostoiksi. Muodon valinnalla laadittuja selväkielidialogiohjelmiä voidaan käsitellä myös vanhemmissa HEIDENHAIN-ohjauksissa, koska muoto-ohjelmat sisältävät vain lauseita **L** ja **CC/C**.

Kun käsittelet tiedostoja käyttötavalla **Ohjelmointi**, ohjaus luo muoto-ohjelmat yleensä tiedostotunnuksella **.H** ja pistetiedostot tunnuksella **.PNT**. Tallennusdialogissa voit valita vapaasti tiedostotyyppin. Käytä ohjauksen välimuistia valitun muodon tai valittujen koneistusosien tallentamiseksi suoraan NC-ohjelmaan.



Käyttöohjeet:

- Huomioi ennen ohjaukseen lukemista, että tiedostonimi sisältää vain hyväksytyjä merkkejä.
Lisätietoja: "Tiedostojen nimet", Sivu 145
- Ohjaus ei tue binääristä DXF-formaattia. Tallenna DXF-tiedosto CAD- tai merkkiohjelmaan ASCII-formaatissa.

Työskentely CAD-Viewerillä



CAD-Viewer tarvitset ehdottomasti hiiren tai kosketuspaneelin. Kaikki käyttötavat ja toiminnot sekä muotojen ja koneistusasemien valinnat ovat mahdollisia vain hiiren tai kosketuspaneelin avulla.

CAD-Viewer toimii erillisenä sovelluksena ohjauksen kolmannella työpöydällä. Voit näin ollen vaihtaa mielesi mukaan edestakaisin koneen käyttötapojen, ohjelmointikäyttötapojen ja **CAD-Viewer** välillä näyttökuvan vaihtonäppäimen avulla. Tämä on hyödyllinen varsinkin silloin, jos haluat lisätä muotoja tai koneistusasemia kopiaamalla välimuistin kautta Klartext-ohjelmaan.

CAD-tiedoston avaaminen



- Paina näppäintä **Ohjelmointi**.



- Valitse tiedostonhallinta: Paina näppäintä **PGM MGT**



- Valitse osoitettavien tiedostotyyppien valinnan ohjelmanäppäinvalikko: Paina ohjelmanäppäintä **VALITSE TYYPPI**.



- Ota näytölle kaikki CAD-tiedostot: Paina ohjelmanäppäintä **NÄYTÄ CAD** tai **NÄYTÄ KAIKKI**.
- Valitse hakemisto, johon CAD-tiedosto on tallennettu



- Valitse haluamasi CAD-tiedosto.



- Vastaanota näppäimellä **ENT**.
- Ohjaus käynnistää **CAD-Viewer** ja esittää näyttöruudulla tiedoston sisältöä. Luettelonäkymän ikkunassa ohjaus näyttää tasoja (Layer) ja oikeassa ikkunassa piirustuksen.

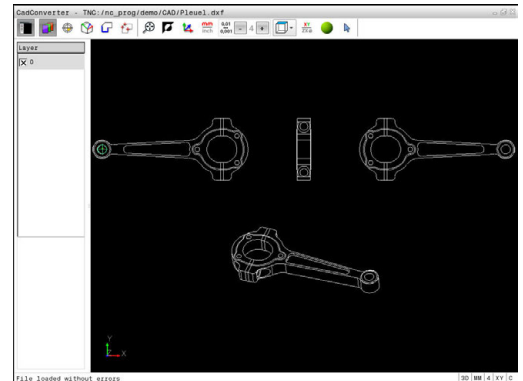
Perusasetukset

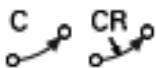
Seuraavaksi esiteltävät perusasetukset valitaan otsikkopalkin kuvakkeiden avulla.

Kuvake	Asetus
	Luettelonäkymäikkunan esilleotto tai piilotus grafiikkaikkunan suurentamiseksi
	Erilaisten kerrostasojen näyttö
	Peruspisteen asetus
	Nollapisteen asetus
	Muodon valinta
	Porausasemien valinta
	Zoomauksen asetus koko grafiikan suurimpaan mahdolliseen esitykseen
	Taustaväriin vaihto (musta tai valkoinen)
	Vaihto 2D- ja 3D-tavan välillä. Aktiivinen hakemisto esitetään värillisenä.
	Tiedoston mittayksikön asetus mm tai tuuma . Tässä mittayksikössä ohjaus myös tulostaa muoto-ohjelman sekä koneistusasetat. Aktiivinen mittayksikkö esitetään punaisena.
	Aseta erottelutarkkuus: Erottelutarkkuus määrittelee, kuinka monen pilkun jälkeisen merkkipaikan avulla ohjauksen tulee luoda muoto-ohjelma. Perusasetus: 4 pilkun jälkeistä merkkipaikkaa mm-yksiköissä ja 5 pilkun jälkeistä merkkipaikkaa tuumamitoissa
	Mallin erilaisten kuvausten vaihto esim. Ylhäältä
	Valinta ja valinnan peruutus:
	Aktiivinen symboli + vastaa painettua näppäintä Shift , aktiivinen symboli - painettua näppäintä CTRL aktiivinen osoitin vastaa hiirtä.
	

Ohjaus näyttää seuraavat kuvakkeet vain tietyllä käytötavalla.

Kuvake	Asetus
	Edelliset toimenpiteet hylätään.



Kuvake	Asetus
	Muodon vastaanoton tila: Toleranssi määrittelee, kuinka kaukana toisistaan viereiset muotoelementit saavat olla. Toleranssin avulla voit vertailla piirustuksen tekemisen yhteydessä syntyneitä epätarkkuuksia. Perussäätö on asetettu arvoon 0,001 mm.
	Ympyränkaaren tila: Ympyränkaaritila määrittelee, tulostetaanko kaari NC-ohjelmassa C-muodossa vai CR-muodossa esim. lieriövaippainterpolaatiossa.
	Pisteen talteenoton tapa: Määrittele, tuleeko ohjauksen näyttää työkalun liikerata koneistusasemien valinnassa katkoviivana.
	Matkaoptimoinnin tapa: Ohjaus huomioi työkalun liikkeen niin, että liikkeet koneistusasemien välillä ovat lyhyitä. Palauta optimointi toistamalla painallus.
	Porausaseman tila: Ohjaus ottaa näytölle ikkunan, jossa voit suodattaa porausreikiä niiden koon mukaan.



Käyttöohjeet:

- Aseta mittayksikkö oikein, koska CAD-tiedosto ei sisällä mitään tähän liittyvää tietoa.
- Jos haluat luoda ohjelmia edeltäville ohjauksille, tulee erottelutarkkuus rajoittaa kolmeen pilkun jälkeiseen merkkipaikkaan. Lisäksi on poistettava kommentit, jotka **CAD-Viewer** tulostaa mukana muoto-ohjelmassa.
- Ohjaus näyttää aktiivista perusasetusta näytön tilapalkissa.

Kerroksen asetus

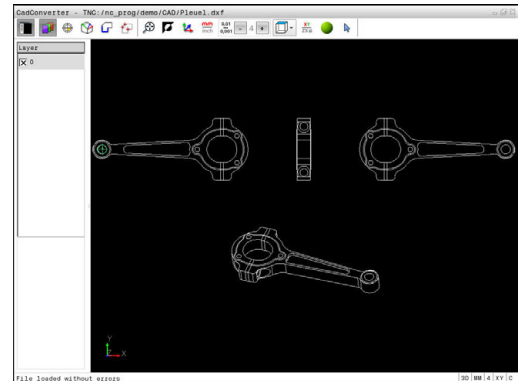
Yleensä CAD-tiedostot käsittävät useampia kerroksia (Layer). Kerrosmenetelmän avulla suunnittelija ryhmittelee erityyppiset elementit, esim. varsinaiset työkappaleen muodot, apu- ja rakenneviivat, viivoitukset ja tekstit.

Kun piilotat päällekkäiset kerrokset, grafiikka muuttuu yleiskuvauksen muotoiseksi ja voit löytää tarvittavat tiedot helpommin.



Käyttöohjeet:

- Käsiteltävän CAD-tiedoston tulee sisältää vähintään yksi kerros. Ohjaus siirtää automaattisesti "anonyymiin" tasoon ne elementit, joita ei ole määritetty millekään tasolle.
- Voit valita muodon myös silloin, kun suunnittelija on tallentanut viivan useampiin kerroksiin.



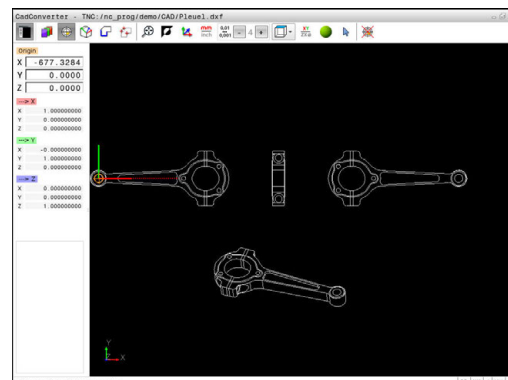
- ▶ Valitse kerroksen asetuksen käyttötapa
- Ohjaus näyttää luettelonäkymän ikkunassa kaikki ne kerrokset, jotka sisältyvät aktiivisena olevaan CAD-tiedostoon.
- ▶ Kerrostason piilottaminen: Valitse haluamasi kerros hiiren vasemmalla näppäimellä ja piilota se napsauttamalla
- ▶ Käytä vaihtoehtoisesti välilyöntipainiketta.
- ▶ Kerrostason esilleotto: Valitse haluamasi kerrostaso hiiren vasemmalla näppäimellä ja ota esiin napsauttamalla.
- ▶ Käytä vaihtoehtoisesti välilyöntipainiketta.

Peruspisteen määrittely

CAD-tiedoston piirustuksen nollapiste ei aina sijaitse sellaisessa kohdassa, että sitä voisi suoraan käyttää työkappaleen nollapisteinä. Siksi ohjauksessa on toiminto, jonka avulla työkappaleen nollapiste voidaan asettaa järkevään paikkaan yksinkertaisesti osoittamalla elementtiä. Lisäksi voit määrittää koordinaatiston suunnan.

Peruspiste voidaan määrittellä seuraaviin kohtiin:

- Suoran alku- tai loppupiste tai keskikohta
- Ympyränkaaren alku-, keski- tai loppupiste
- Kvadrantin liittymäkohtaan tai täysiympyrän keskelle
- Seuraaviin leikkauspisteisiin:
 - Suora – suora, myös silloin kun leikkauspiste on kyseisten suorien jatkeella
 - Suora – Ympyränkaari
 - Suora – Täysiympyrä
 - Ympyrä – Ympyrä (ei väliä, onko osa- vai täysiympyrä)



Käyttöohjeet:

- Voit myös vielä muuttaa peruspistettä, kun muoto on jo valmiiksi valittu. Ohjaus laskee todelliset muototiedot vasta, kun tallennat valitun muodon muoto-ohjelmaan.
- NC-ohjelmaan lisätään peruspiste ja valinnainen suuntaus kommenttina alkaen **origosta**.

Peruspisteen valitseminen yksittäiselle elementille



- Valitse peruspisteen määrittelyn käyttötapa
- Aseta hiirellä haluamaasi elementtiin.
- Ohjaus merkitsee tähdellä ne valittavissa olevat peruspisteiden paikat, jotka sijaitsevat valittavissa olevalla elementillä.
- Napsauta sitä tähteä, jonka haluat valita peruspisteeksi.
- Käytä tarvittaessa zoomaustoimintoa, jos valittu elementti on liian pieni.
- Ohjaus asettaa peruspisteen symbolin valittuun kohtaan.
- Tarvittaessa voit suunnata koordinaatiston.

Lisätietoja: "Koordinaatiston suuntaus",
Sivu 307

Peruspisteen valitseminen kahden elementin leikkauspisteeseen



- ▶ Valitse peruspisteen määrittelyn käyttötapa
- ▶ Napsauta hiiren vasemmalla painikkeella ensimmäistä elementtiä (suora, täysiympyrä tai ympyränkaari).
- ▶ Elementti korostuu värillisenä.
- ▶ Napsauta hiiren vasemmalla painikkeella toista elementtiä (suora, täysiympyrä tai ympyränkaari).
- ▶ Ohjaus asettaa peruspisteen symbolin leikkauspisteeseen.
- ▶ Tarvittaessa voit suunnata koordinaatiston.

Lisätietoja: "Koordinaatiston suuntaus",
Sivu 307



Käyttöohjeet:

- Kun mahdollisia leikkauspisteitä on useampia, ohjaus valitsee leikkauspisteeksi sen, mikä on lähimpänä toiseen elementtiin tehtyä hiiren napsautuskohtaa.
- Jos kaksi elementtiä eivät muodosta yhtään suoraa leikkauspistettä, ohjaus laskee automaattisesti elementtien jatkeiden leikkauspisteen.
- Jos ohjaus ei pysty laskemaan yhtään leikkauspistettä, ohjaus kumoaa aiemmin merkityn elementin.

Jos peruspiste on asetettu, väri vaihtuu kuvakkeessa .
Peruspisteen asetus.

Voit poistaa peruspisteen painamalla kuvaketta .

Koordinaatiston suuntaus

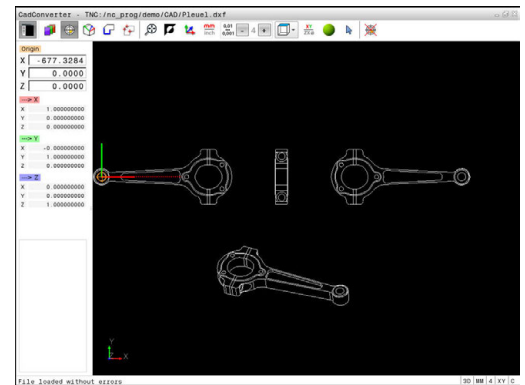
Kosketuspisteiden sijainti määräytyy akseleiden suunnan mukaan.



- ▶ Peruspiste on valmiiksi asetettu.
- ▶ Napsauta vasemmalla hiiren painikkeella siihen elementtiin, joka on positiivisessa X-suunnassa.
- ▶ Ohjaus suuntaa X-akselin ja esittää sen luettelonäkymässä punaisena.
- ▶ Napsauta vasemmalla hiiren painikkeella siihen elementtiin, joka on suunnilleen positiivisessa Y-suunnassa.
- ▶ Ohjaus suuntaa Y-akselin ja X-akselin ja esittää ne luettelonäkymässä vihreänä ja sinisenä.

Elementti-informaatio

Ohjaus näyttää elementin informaatioikkunassa, kuinka kaukana valitsemasi peruspiste on piirustuksen nollapisteestä ja kuinka tämä perusjärjestelmä kohdistuu piirustukseen nähden.



Nollapisteen asetus

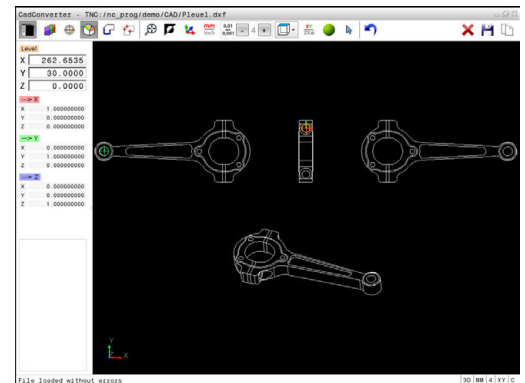
Työkappaleen nollapiste ei aina sijaitse sellaisessa kohdassa, että koko osa voitaisiin koneistaa. Siksi ohjauksessa on toiminto, jonka avulla uusi nollapiste ja kääntö voidaan määrittellä. Lisäksi voit määrittää koordinaatiston suunnan.

Nollapiste ja koordinaatiston suunta voidaan määrittellä samaan kohtaan kuin peruspiste.

Lisätietoja: "Peruspisteen määrittely", Sivu 306



NC-ohjelmaan lisätään nollapiste toiminnolla **TRANS DATUM AXIS** ja sen valinnainen suunta toiminnolla **PLANE VECTOR** kommenttina.



Nollapisteen valitseminen yksittäiseen elementtiin



- ▶ Valitse nollapisteen määrittelyn käyttötapa.
 - ▶ Aseta hiirellä haluamaasi elementtiin.
 - Ohjaus merkitsee tähdellä ne valittavissa olevat nollapisteen paikat, jotka sijaitsevat valittavissa olevalla elementillä.
 - ▶ Napsauta sitä tähteä, jonka haluat valita nollapisteeksi.
 - ▶ Käytä tarvittaessa zoomaustoimintoa, jos valittu elementti on liian pieni.
 - Ohjaus asettaa peruspisteen symbolin valittuun kohtaan.
 - Tarvittaessa voit suunnata koordinaatiston.
- Lisätietoja:** "Koordinaatiston suuntaus", Sivu 310

Nollapisteen valitseminen kahden elementin leikkauspisteeseen



- ▶ Valitse nollapisteen määrittelyn käyttötapa.
- ▶ Napsauta hiiren vasemmalla painikkeella ensimmäistä elementtiä (suora, täysiympyrä tai ympyränkaari).
- ▶ Elementti korostuu värillisenä.
- ▶ Napsauta hiiren vasemmalla painikkeella toista elementtiä (suora, täysiympyrä tai ympyränkaari).
- ▶ Ohjaus asettaa peruspisteen symbolin leikkauspisteeseen.
- ▶ Tarvittaessa voit suunnata koordinaatiston.

Lisätietoja: "Koordinaatiston suuntaus",
Sivu 310



Käyttöohjeet:

- Kun mahdollisia leikkauspisteitä on useampia, ohjaus valitsee leikkauspisteeksi sen, mikä on lähimpänä toiseen elementtiin tehtyä hiiren napsautuskohtaa.
- Jos kaksi elementtiä eivät muodosta yhtään suoraa leikkauspistettä, ohjaus laskee automaattisesti elementtien jatkeiden leikkauspisteen.
- Jos ohjaus ei pysty laskemaan yhtään leikkauspistettä, ohjaus kumoaa aiemmin merkityn elementin.

Kun nollapiste on asetettu, väri vaihtuu kuvakkeessa  Nollapiste asetus.

Voit poistaa nollapisteen painamalla kuvaketta .

Koordinaatiston suuntaus

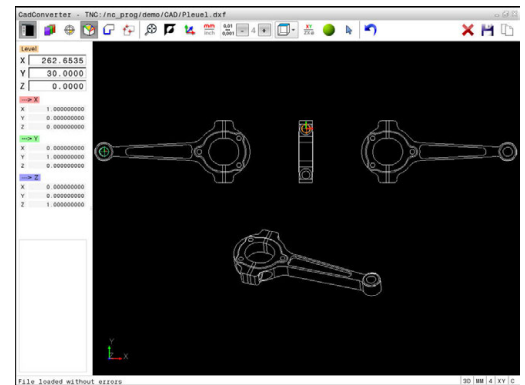
Kosketuspisteiden sijainti määräytyy akseleiden suunnan mukaan.



- ▶ Nollapiste on valmiiksi asetettu.
- ▶ Napsauta vasemmalla hiiren painikkeella siihen elementtiin, joka on positiivisessa X-suunnassa.
- ▶ Ohjaus suuntaa X-akselin ja esittää sen luettelonäkymässä punaisena.
- ▶ Napsauta vasemmalla hiiren painikkeella siihen elementtiin, joka on suunnilleen positiivisessa Y-suunnassa.
- ▶ Ohjaus suuntaa Y-akselin ja X-akselin ja esittää ne luettelonäkymässä vihreänä ja sinisenä.

Elementti-informaatio

Ohjaus näyttää elementin informaatioikkunassa, kuinka kaukana valitsemasi nollapiste on työkappaleen peruspisteestä.

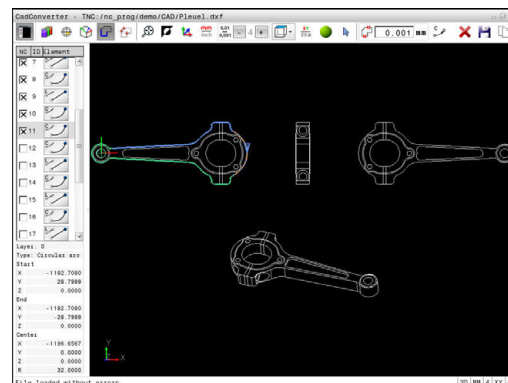


Muodon valinta ja tallennus



Käyttöohjeet:

- Jos optiota #42 ei ole vapautettu, demotila on aktiivinen. Demotilassa voidaan valita enintään 10 elementtiä..
- Määrittele kiertosuunta muodon valinnan yhteydessä niin, että se täsmää halutun koneistussuunnan kanssa.
- Valitse ensimmäinen muotoelementti niin, että muotoon ajo voidaan suorittaa törmäysvapaasti.
- Jos muotoelementit ovat tiiviisti lähekkäin toisiaan, käytä zoomaustoimintoa.



Muodoksi on valittavissa seuraavat elementit:

- Line segment (suora)
- Circle (täysiympyrä)
- Circular arc (osaympyrä)
- Polyline (moniviiva)

Mielivaltaisille käyrille kuten kaksiulotteisille käyrille (spline) ja ellipseille voidaan valita loppupisteet ja keskipisteet. Ne voidaan valita myös muodon osina ja muuntaa viennin yhteydessä moniviivoiksi.

Elementti-informaatio

Ohjaus näyttää elementin informaatioikkunassa erilaista tietoa sille muotoelementille, jonka olet viimeksi valinnut luettelonäkymäikkunassa tai grafiikkaikkunassa hiiren napsautuksella.

- **Taso:** Näyttää, millä kerrostenolla kulloinkin ollaan.
- **Tyyppi:** Näyttää, mistä elementistä on suoraan kyse, esim. suorasta
- **Koordinaatit:** Näyttää elementin alkupisteen, loppupisteen ja tarvittaessa ympyrän keskipisteen ja säteen.



- ▶ Valitse muodon valinnan käyttötapa.
- > Grafiikkaikkuna on aktiivinen muodon valintaa varten.
- ▶ Muotoelementin valinta: Napsauta hiiren vasemmalla painikkeella haluamaasi elementtiin.
- > Ohjaus näyttää kiertosuuntaa katkoviivalla.
- ▶ Voit muuttaa kiertosuuntaa asettamalla hiiren yhden elementin keskipisteen toiselle puolelle
- ▶ Valitse elementti hiiren vasemmalla painikkeella.
- > Ohjaus esittää valittua muotoelementtiä sinisellä värillä.
- > Jos valitussa kiertosuunnassa on vielä muita yksiselitteisesti valittavissa olevia muotoelementtejä, ohjaus esittää niitä vihreällä värillä. Haarautumisissa valitaan se elementti, joka käsittää pienimmän suunta-poikkeaman.
- ▶ Kun napsautat viimeistä vihreää elementtiä, tulet näin vastaanottaneeksi kaikki muoto-ohjelman elementit.
- > Vasemmassa luettelonäkymäikkunassa ohjaus esittää kaikkia valittavissa olevia muotoelementtejä. Edelleen vihreällä merkityt elementit ohjaus näyttää ilman ruksia sarakkeessa **NC**. Ohjaus ei tulosta näitä elementtejä muoto-ohjelmaan tallennuksen yhteydessä.
- ▶ Voit ottaa merkityt elementit myös napsauttamalla luettelonäkymäikkunassa olevaa muoto-ohjelmaa.
- ▶ Tarvittaessa voit peruuttaa jo tehdyt valinnat napsauttamalla uudelleen elementtiä grafiikkaikkunassa, kun pidät samalla **CTRL**-näppäintä



- ▶ Vaihtoehtoisesti voit napsauttamalla kuvaketta peruuttaa kaikkien valittujen elementtien valinnan.



- ▶ Valitun muotoelementin tallennus ohjauksen välimuistiin, jotta muoto voitaisiin sen jälkeen lisätä selväkieliohjelmaan.



- ▶ Vaihtoehtoisesti valittujen muotoelementtien tallennus selväkieliohjelmaan.
- > Ohjaus näyttää ponnahdusikkunaa, johon voit syöttää kohdehakemiston ja valita haluamasi tiedostonimen.



- ▶ Vahvista sisäänsyöttö.
- > Ohjaus tallentaa muoto-ohjelman valittuun hakemistoon.



- ▶ Jos haluat valita vielä muita muotoja, paina valitun elementin valinnan poistokuvaketta ja valitse seuraava muoto edellä kuvatulla tavalla



Käyttöohjeet:

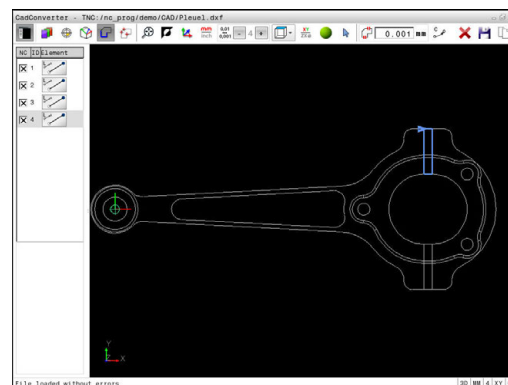
- Ohjaus tulostaa kaksi aihion määrittelyä (**BLK FORM**) muoto-ohjelman mukana. Ensimmäinen määrittely sisältää koko CAD-tiedoston mitat, toinen ja sen myötä seuraava vaikuttava määrittely sulkee valitut muotoelementit, joten saadaan aikaan optimoitu aihion koko.
- Ohjaus tallentaa vain elementtejä, jotka on myös todellisesti valittu (sinisellä merkityt elementit), siis ruksimerkillä luettelonäkymäikkunassa.

Muotoelementtien ositus, pidennys ja lyhennys

Muotoelementtien muuttaminen tapahtuu seuraavasti:



- ▶ Grafiikkaikkuna on aktiivinen muodon valintaa varten.
- ▶ Valitse aloituspiste: Valitse yksi elementti tai kahden elementin leikkauspiste (kuvakkeella +).
- ▶ Seuraavan muotoelementin valinta: Napsauta hiiren vasemmalla painikkeella haluamaasi elementtiin.
- ▶ Ohjaus näyttää kiertosuuntaa katkoviivalla.
- ▶ Kun valitut elementin, ohjaus esittää valittua muotoelementtiä sinisellä värillä.
- ▶ Jos et pysty yhdistämään elementtejä, ohjaus näyttää valitut elementit harmaana.
- ▶ Jos valitussa kiertosuunnassa on vielä muita yksiselitteisesti valittavissa olevia muotoelementtejä, ohjaus esittää niitä vihreällä värillä. Haarautumisissa valitaan se elementti, joka käsittää pienimmän suunta-poikkeaman.
- ▶ Kun napsautat viimeistä vihreää elementtiä, tulet näin vastaanottaneeksi kaikki muoto-ohjelman elementit.



Käyttöohjeet:

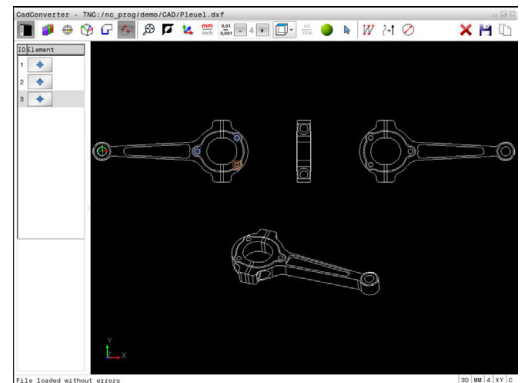
- Ensimmäisen muotoelementin kanssa valitut muodon kiertosuunnan.
- Jos pidennettävä tai lyhennettävä muotoelementti on suora, ohjaus pidentää tai lyhentää muotoelementin lineaarisesti. Jos pidennettävä tai lyhennettävä muotoelementti on kaari, ohjaus pidentää tai lyhentää kaaren ympyrämaisesti.

Koneistusasemien valinta ja tallennus



Käyttöohjeet:

- Jos optiota #42 ei ole vapautettu, demotila on aktiivinen. Demotilassa voidaan valita enintään 10 elementtiä..
- Jos muotoelementit ovat tiiviisti lähekkäin toisiaan, käytä zoomaustoimintoa.
- Valitse tarvittaessa perusasetus niin, että ohjaus näyttää työkalun radat. **Lisätietoja:** "Perusasetukset", Sivu 303



Koneistusasemien valitsemiseen on käytettävissä kolme vaihtoehtoa:

- Yksittäisvalinta: Valitse haluamasi koneistusaseman yhdellä hiiren napsautuksella.
Lisätietoja: "Yksittäisvalinta", Sivu 316
- Porausaseman nopea valinta hiiren alueella: Rajaa hiirtä vetämällä alue, jonka sisällä olevat porausasemat valitaan.
Lisätietoja: "Porausaseman nopea valinta hiirialueen avulla", Sivu 317
- Porausasemien pikavalinta kuvakkeen avulla: Paina kuvaketta ja ohjaus näyttää kaikki olemassa olevat poraushalkaisijat.
Lisätietoja: "Porausaseman nopea valinta kuvakkeen avulla", Sivu 318

Tiedostotyyppien valinta

Voit valita seuraavia tiedostotyypppejä:

- Pistetaulukko (.PNT)
- Klartext-ohjelma (.H)

Kun tallennat koneistusasemat Klartext-ohjelmaan, ohjaus luo silloin jokaista koneistusasemaa varten erillisen lineaarilauseen työkierron kutsulla (**L X... Y... Z... F MAX M99**). Tämän ohjelman voit siirtää myös vanhoihin HEIDENHAIN-ohjauksiin ja toteuttaa niissä.



TNC 640 -ohjauksen pistetaulukko (.PNT) ei ole yhteensopiva iTNC 530 -ohjauksen kanssa. Siirto ja käsittely jossakin muussa ohjaustyyppissä saa aikaan ongelmia ja odottamattomia koneliikkeitä.

Yksittäisvalinta



- ▶ Valitse koneistusaseman valinnan käyttötapa.
- > Grafiikkaikkuna on aktiivinen aseman valintaa varten.
- ▶ Koneistusaseman valinta: Napsauta hiiren vasemmalla painikkeella haluamaasi elementtiin.
- > Ohjaus näyttää elementin oranssina.
- > Kun painat samanaikaisesti Shift-näppäintä, ohjaus merkitsee tähdellä ne valittavissa olevat koneistusasemat, jotka sijaitsevat valitulla elementillä.
- ▶ Kun napsautat ympyränkaarta, ohjaus ottaa tämän ympyrän keskipisteen suoraan koneistusasemaksi.
- > Kun painat samanaikaisesti Shift-näppäintä, ohjaus merkitsee tähdellä valittavissa olevat koneistusasemat.
- > Ohjaus ottaa valitun aseman luettelonäkymäikkunaan (pistesymbolin näyttö).
- ▶ Tarvittaessa voit peruuttaa jo tehdyt valinnat napsauttamalla uudelleen elementtiä grafiikkaikkunassa, kun pidät samalla CTRL-näppäintä

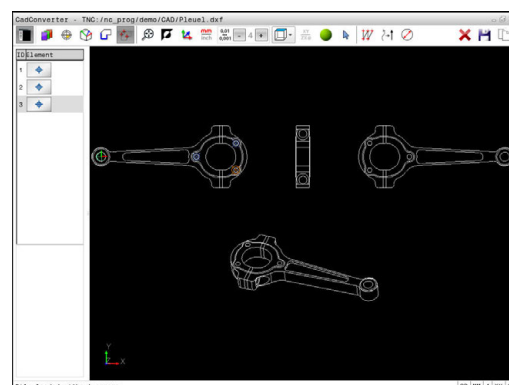


- ▶ Vaihtoehtoisesti valitse elementti luettelonäkymäikkunassa ja paina **DEL**.
- ▶ Vaihtoehtoisesti napsauttamalla kuvaketta voit peruuttaa kaikkien valittujen elementtien valinnan.
- ▶ Valitun koneistusaseman tallennus ohjauksen välimuistiin, jotta tämä voitaisiin sen jälkeen lisätä Klartext-ohjelmaan paikoituslauseena työkierron kutsun kanssa.
- ▶ Vaihtoehtoisesti valittujen koneistusasemien tallennus pistetiedostoon.
- > Ohjaus näyttää ponnahdusikkunaa, johon voit syöttää kohdehakemiston ja valita haluamasi tiedostonimen.

ENT



- ▶ Vahvista sisäänsyöttö.
- > Ohjaus tallentaa muoto-ohjelman valittuun hakemistoon.
- ▶ Jos haluat valita vielä muita muotoasemia, paina valitun elementin valinnan poistokuvaketta ja valitse edellä kuvatulla tavalla.



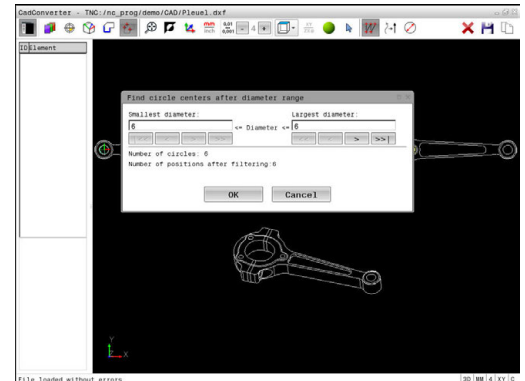
Porausaseman nopea valinta hiirialueen avulla



- ▶ Valitse koneistusaseman valinnan käyttötapa.
- > Grafiikkaikkuna on aktiivinen asemanvalintaa varten.
- ▶ Koneistusasemien valitsemiseksi: Paina näppäimistön Shift-näppäintä ja rajaa alue hiiren vasemmanpuoleisen painikkeen avulla.
- > Ohjaus ottaa kaikki kokonaan alueen sisäpuolella olevat täysiympyrät porausasemaksi.
- > Ohjaus avaa ponnahdusikkunan, jossa voit suodattaa porausreikiä niiden koon mukaan.
- ▶ Aseta suodatinasetukset ja vahvista painamalla näyttöpainiketta **OK**.

Lisätietoja: "Filtereinstellungen", Sivu 319

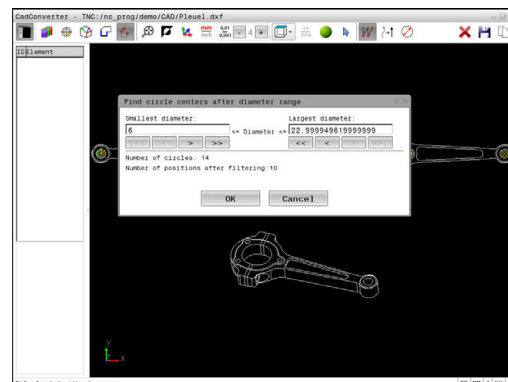
- > Ohjaus ottaa valitut asemat luettelonäkymäikkunaan (pistesymbolin näyttö).
- ▶ Tarvittaessa voit peruuttaa jo tehdyt valinnat napsauttamalla uudelleen elementtiä grafiikkaikkunassa, kun pidät samalla CTRL-näppäintä
- ▶ Vaihtoehtoisesti valitse elementti luettelonäkymäikkunassa ja paina **DEL**.
- ▶ Vaihtoehtoisesti voit peruuttaa jo valmiiksi valitut elementit rajaamalla hiiren avulla uudelleen sen alueen, kun samalla pidät CTRL-näppäintä painettuna.
- ▶ Valitun koneistusaseman tallennus ohjauksen välimuistiin, jotta tämä voitaisiin sen jälkeen lisätä Klartext-ohjelmaan paikoituslauseena työkierron kutsun kanssa.
- ▶ Vaihtoehtoisesti valittujen koneistusasemien tallennus pistetiedostoon.
- > Ohjaus näyttää ponnahdusikkunaa, johon voit syöttää kohdehakemiston ja valita haluamasi tiedostonimen.
- ▶ Vahvista sisäänsyöttö.
- > Ohjaus tallentaa muoto-ohjelman valittuun hakemistoon.
- ▶ Jos haluat valita vielä muita muotoasemia, paina valitun elementin valinnan poistokuvaketta ja valitse edellä kuvatulla tavalla.



Porausaseman nopea valinta kuvakkeen avulla



- ▶ Valitse koneistusasemien valinnan käyttötapa.
- > Grafiikkaikkuna on aktiivinen asemanvalintaa varten.
- ▶ Kuvakkeen valinta
- > Ohjaus avaa ponnahdusikkunan, jossa voit suodattaa porausreikiä niiden koon mukaan.
- ▶ Tarvittaessa tee suodatinasetukset ja vahvista painamalla näyttöpainiketta **OK**.
Lisätietoja: "Filtereinstellungen", Sivü 319
- > Ohjaus ottaa valitut asemat luettelonäkymäikkunaan (pistesymbolin näyttö).
- ▶ Tarvittaessa voit peruuttaa jo tehdyt valinnat napsauttamalla uudelleen elementtiä grafiikkaikkunassa, kun pidät samalla CTRL-näppäintä
- ▶ Vaihtoehtoisesti valitse elementti luettelonäkymäikkunassa ja paina **DEL**.
- ▶ Vaihtoehtoisesti napsauttamalla kuvaketta voit peruuttaa kaikkien valittujen elementtien valinnan.
- ▶ Valitun koneistusaseman tallennus ohjauksen välimuistiin, jotta tämä voitaisiin sen jälkeen lisätä Klartext-ohjelmaan paikoituslauseena työkierron kutsun kanssa.
- ▶ Vaihtoehtoisesti valittujen koneistusasemien tallennus pistetiedostoon.
- > Ohjaus näyttää ponnahdusikkunaa, johon voit syöttää kohdehakemiston ja valita haluamasi tiedostonimen.
- ▶ Vahvista sisäänsyöttö.
- > Ohjaus tallentaa muoto-ohjelman valittuun hakemistoon.
- ▶ Jos haluat valita vielä muita muotoasemia, paina valitun elementin valinnan poistokuvaketta ja valitse edellä kuvatulla tavalla.



Filtereinstellungen

Kun olet valinnut porausasemat pikavalinnalla, ohjaus tuo näytölle ponnahdusikkunan, jossa vasemmalla näkyvät pienimmät ja oikealla suurimmat löydetyt poraushalkaisijat. Halkaisijan näytön alapuolella olevien näyttöpainikkeiden avulla voit asettaa vasemmanpuoleisella alueella pienempiä ja oikeanpuoleisella alueella suurempia halkaisijoita niin, että saat talteenotettua haluamasi poraushalkaisijan.

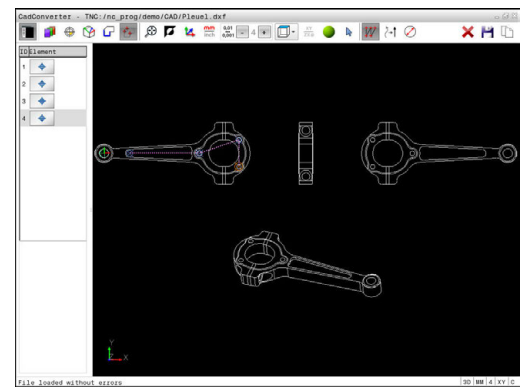
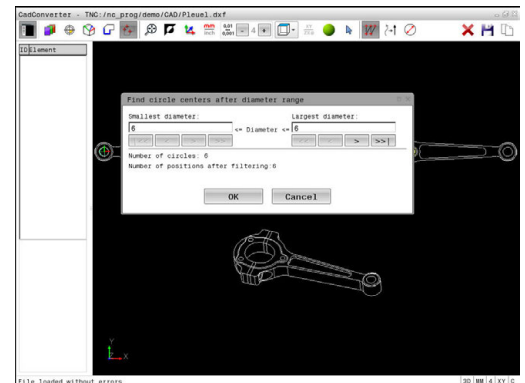
Käytettävissä ovat seuraavat näyttöpainikkeet:

Kuvake	Pienimmän halkaisijan suodatinasetus
	Pienimmän löydetyn halkaisijan näyttö (perusasetus)
	Seuraavan pienemmän löydetyn halkaisijan näyttö
	Seuraavan suuremman löydetyn halkaisijan näyttö
	Suurimman löydetyn halkaisijan näyttö. Ohjaus asettaa pienimmän halkaisijan suodattimen arvoon, joka on asetettu suurimmalle halkaisijalle.

Kuvake	Suurimman halkaisijan suodatinasetus
	Pienimmän löydetyn halkaisijan näyttö. Ohjaus asettaa suurimman halkaisijan suodattimen arvoon, joka on asetettu pienimmälle halkaisijalle.
	Seuraavan pienemmän löydetyn halkaisijan näyttö
	Seuraavan suuremman löydetyn halkaisijan näyttö
	Suurimman löydetyn halkaisijan näyttö (perusasetus)

Työkalun rata voidaan ottaa näytölle työkalun radan näytön kuvakkeella **TYÖKALUNRADAN NÄYTTÖ**.

Lisätietoja: "Perusasetukset", Sivu 303

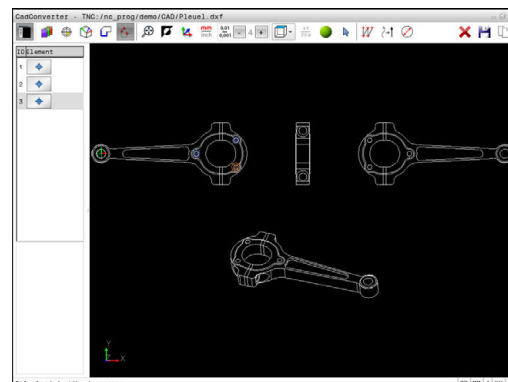


Elementti-informaatio

Ohjaus näyttää elementin informaatioikkunassa erilaista tietoa sille muotoelementille, jonka olet viimeksi valinnut luettelonäkymäikkunassa tai grafiikkaikkunassa hiiren napsautuksella.

Voit muuttaa grafiikkaa myös hiiren avulla. Käytettävissä ovat seuraavat toiminnot:

- ▶ Esitetyn mallin kiertämiseksi kolmiulotteisesti paina ja pidä hiiren oikeaa painiketta alhaalla ja liikuta hiirtä.
- ▶ Esitetyn mallin siirtämiseksi paina ja pidä hiiren keskipainiketta tai kiekkoa alhaalla ja liikuta hiirtä.
- ▶ Tietyn alueen suurentamiseksi valitse alue painamalla hiiren vasenta painiketta.
- Sen jälkeen kun päästät hiiren vasemman painikkeen ylös, ohjaus suurentaa näkymää.
- ▶ Haluamasi alueen nopeaa suurentamista ja pienentämistä varten kierrä hiiren kiekkoa eteenpäin tai taaksepäin.
- ▶ Standardinäkymän palauttamiseksi paina Shift-näppäintä ja kaksoisnapsauta hiiren oikeanpuoleista painiketta. Jos napsauta vain hiiren oikeanpuoleista painiketta, työkalun kulkusuunta säilyy ennallaan.



8

**Aliohjelmat ja
ohjelmanosatoistot**

8.1 Aliohjelmien ja ohjelmanosatoistojen merkintä

Kertaalleen ohjelmoidut koneistusjaksot voidaan suorittaa toistuvasti aliohjelmien ja ohjelmanosatoistojen avulla.

Label-merkki

Aliohjelmat ja ohjelmanosatoistot alkavat koneistusohjelmassa merkinnällä **LBL**, lyhenne sanasta LABEL (engl. merkki, tunnus).

LABEL sisältää numeron väliltä 1 ... 65535 tai määrittelemäsi nimen. Kunkin LABEL-numeron tai kunkin LABEL-nimen saa määritellä ohjelmassa vain kerran näppäimellä **LABEL SET**. Määriteltävien Label-nimien lukumäärä on rajoitettu vain sisäisen muistin kautta.



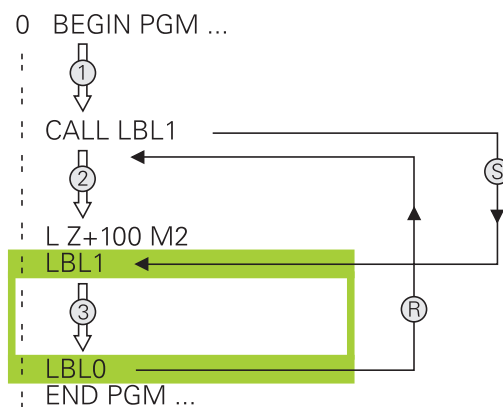
Älä käytä Label-numeroa tai Label-nimeä useita kertoja!

Label 0 (G98 L0) merkitsee aliohjelman loppua ja sitä voidaan käyttää ohjelmassa vaikka kuinka monta kertaa.

8.2 Aliohjelmat

Työvaiheet

- 1 Ohjaus suorittaa koneistusohjelman aliohjelman kutsuun **CALL LBL** saakka
- 2 Tässä kohdassa ohjaus toteuttaa kutsutun aliohjelman sen loppuun **LBL 0**.
- 3 Sen jälkeen ohjaus jatkaa koneistusohjelman toteutusta siitä lauseesta, joka on seuraavana aliohjelmakutsun **CALL LBL**.



Ohjelmointiohjeet

- Yksi pääohjelma voi sisältää mielivaltaisen määrän aliohjelmiä.
- Voit kutsua aliohjelmiä missä tahansa järjestyksessä ja vaikka kuinka monta kertaa
- Aliohjelmassa ei voi kutsua samaa aliohjelmaa
- Ohjelmoi aliohjelmat koodin M2 tai M30 sisältävän lauseen jälkeen.
- Jos aliohjelma on koneistusohjelmassa ennen koodin M2 tai M30 sisältävää lausetta, niin se toteutetaan vähintään kerran ilman kutsumistakin.

Aliohjelman ohjelmointi

**LBL
SET**

- ▶ Alkukohdan merkintä: Paina **LBL SET** -näppäintä
- ▶ Syötä sisään aliohjelman numero. Kun haluat käyttää LABEL-nimeä: Paina näppäintä **LBL-NAME** vaihtaaksesi tekstin sisäänsyöttöön.
- ▶ Sisällön sisäänsyöttö
- ▶ Merkitse loppu: Paina painiketta **LBL SET** ja syötä sisään Label-numeroksi **0**.

Aliohjelman kutsu

**LBL
CALL**

- ▶ Kutsu aliohjelma: Paina näppäintä **LBL CALL**
- ▶ Syötä sisään kutsuttavan aliohjelman numero. Kun haluat käyttää LABEL-nimeä: Paina näppäintä **LBL-NAME** vaihtaaksesi tekstin sisäänsyöttöön.
- ▶ Jos haluat syöttää sisään jonoparametrin tavoitetiedostona: Paina ohjelmanäppäintä **QS**.
- ▶ Ohajus hyppää sen Label-nimen kohdalle, joka on määritelty jonoparametrissa.
- ▶ Ohita toistomäärän dialogi **REP** painamalla näppäintä **NO ENT**. Aseta toistomäärä **REP** vain ohjelmanosatoistoille.



CALL LBL 0 ei ole sallittu, koska kyseinen kutsu vastaa aliohjelman loppua.

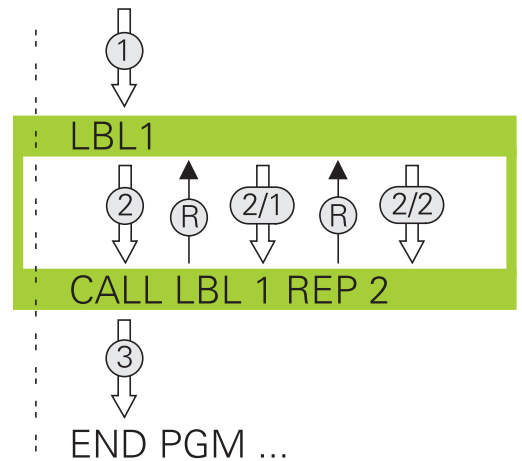
8.3 Ohjelmanosatoistot

Label

Ohjelmanosatoistot alkavat merkinnällä **LBL**. Ohjelmanosatoisto päätetään koodilla

CALL LBL n REPn.

0 BEGIN PGM ...



Työvaiheet

- 1 Ohjaus suorittaa koneistusohjelman ohjelmanosan (**CALL LBL n REPn**) loppuun saakka.
- 2 Sen jälkeen ohjaus suorittaa kutsutun LABEL-merkin ja Label-kutsun **CALL LBL n REPn** välisen ohjelmanosan niin monta kertaa, kuin toistomääräksi **REP** on määritelty.
- 3 Sen jälkeen ohjaus jatkaa taas koneistusohjelman suorittamista.

Ohjelmointiohjeet

- Ohjelmanosa voidaan toistaa enintään 65 534 kertaa peräjälkeen.
- Ohjaus suorittaa ohjelmanosan aina yhden kerran useammin kuin toistomääräksi on ohjelmoitu, koska ensimmäinen toisto alkaa ensimmäisen koneistuksen jälkeen.

Ohjelmanosatoiston ohjelmointi

LBL
SET

- ▶ Merkitse alku: Paina painiketta **LBL SET** ja syötä sisään toistettavan ohjelmanosan Label-numero. Kun haluat käyttää LABEL-nimeä: Paina näppäintä **LBL-NAME** vaihtaaksesi tekstin sisäänsyöttöön.
- ▶ Syötä sisään ohjelmanosa

Ohjelmanosatoiston kutsu

LBL
CALL

- ▶ Kutsu ohjelmanosa: Paina näppäintä **LBL CALL**
- ▶ Syötä sisään toistettavan ohjelmanosan ohjelmanosanumero. Kun haluat käyttää LABEL-nimeä: Paina näppäintä **LBL-NAME** vaihtaaksesi tekstin sisäänsyöttöön.
- ▶ Syötä sisään toistojen **REP** lukumäärä, vahvista näppäimellä **ENT**.

8.4 Mielivaltainen NC-ohjelma aliohjelmana

Ohjelmanäppäinten yleiskuvaus

Sen jälkeen kun olet painanut ohjelmanäppäintä **PGM CALL**, ohjaus näyttää seuraavia ohjelmanäppäimiä:

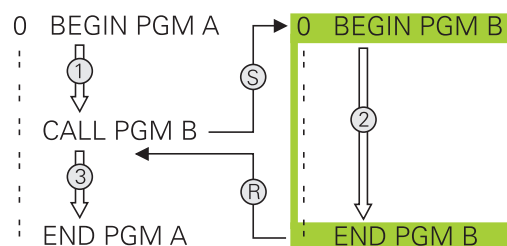
Ohjelma- näppäin	Toiminto
OHJELMAN KUTSU	NC-ohjelman kutsu koodilla PGM CALL
NOLLAP.- TAULUKON VALINTA	Nollapistetaulukon valinta koodilla SEL TABLE
PISTE- TAULUKON VALINTA	Nollapistetaulukon valinta koodilla SEL PATTERN
VALITSE MUOTO	Muoto-ohjelman valinta koodilla SEL CONTOUR
VALITSE OHJELMA	NC-ohjelman valinta koodilla SEL PGM
VALITUN OHJELMAN KUTSU	Viimeksi valitsin tiedoston kutsu koodilla CALL SELECTED PGM
VALITSE TYÖKIERTO	Halutun NC-ohjelman valinta koneistustyökierroksi koodilla SEL CYCLE Lisätietoja: Työkierto-ohjelmoinnin käyttäjäsikirja

Työvaiheet

- 1 Ohjaus suorittaa NC-ohjelman, kunnes toinen ohjelma kutsutaan koodilla **CALL PGM**.
- 2 Sitten ohjaus suorittaa kutsutun NC-ohjelman sen loppuun saakka.
- 3 Sen jälkeen ohjaus jatkaa kutsunutta NC-ohjelmaa siitä lauseesta, joka on seuraavana ohjelmakutsun jälkeen.



Kun haluat ohjelmoida erilaisia ohjelmakutsuja jonoparametrien yhteydessä, käytä toimintoa **SEL PGM**.



Ohjelmointiohjeet

- Kutsuessasi mielivaltaisen ohjelman aliohjelmana ohjaus ei tarvitse mitään merkkiä.
- Kutsuttava NC-ohjelma ei saa sisältää kutsuvan NC-ohjelman kutsua **CALL PGM** (päättymätön sarja).
- Kutsuttu NC-ohjelma ei saa sisältää lisätoimintoa **M2** tai **M30**. Jos olet määritellyt kutsuttavassa NC-ohjelmassa aliohjelman Label-kutsulla, silloin voidaan käyttää koodia M2 tai M30 yhdessä hyppytoiminnan **FN 9: If +0 EQU +0 GOTO LBL 99** kanssa.

Kun kutsuttava NC-ohjelma sisältää lisätoiminnon **M2** tai **M30**, ohjaus antaa varoituksen. Ohjaus poistaa varoituksen automaattisesti heti, kun valitset toisen ohjelman.

Mielivaltaisen ohjelman kutsu aliohjelmana

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Ohjaus suorittaa automaattisen törmäystarkastuksen työkalun ja työkappaleen välillä. Jos kutsuttavassa NC-ohjelmassa olevia koordinaattimuunnoksia ei palauteta kohdennetusti, nämä muutokset vaikuttavat myös kutsuvassa NC-ohjelmassa. Koneistuksen yhteydessä on törmäysvaara!

- ▶ Palauta käytettävät koordinaattimuunnokset taas samassa NC-ohjelmassa.
- ▶ Tarkasta tarvittaessa graafisen simulaation avulla.



Ohjelmointiohjeet:

- Jos syötät sisään vain ohjelman nimen, täytyy kutsuttavan ohjelman olla samassa hakemistossa kuin kutsuva ohjelma.
- Jos kutsuttava ohjelma ei ole samassa hakemistossa kuin kutsuva ohjelma, tällöin on syötettävä sisään täydellinen hakemistopolku, esim. **TNC:\ZW35\HERE\PGM1.H**.
Vaihtoehtoisesti voit ohjelmoida suhteellisen polun.
 - kutsuvan ohjelman kansiota lähtien yksi hakemistotaso ylöspäin **..\PGM1.H**
 - kutsuvan ohjelman kansiota lähtien yksi hakemistotaso alaspäin **DOWN\PGM2.H**
 - kutsuvan ohjelman kansiota lähtien yksi hakemistotaso ylöspäin ja yksi hakemistotaso alaspäin **DOWN\PGM2.H**
- Jos haluat kutsua DIN/ISO-ohjelman, tällöin syötä ohjelman nimen perään tiedostotyyppi **.I**.
- Voit kutsua mielivaltaisen ohjelman myös työkierron **12 PGM CALL** avulla.
- Voit kutsua mielivaltaisen ohjelman myös toiminnon **Valitse työkierto** avulla (**SEL CYCLE**).
- Q-parametri vaikuttaa ohjelmakutsulla **PGM CALL** periaatteessa globaalisti. Huomioi tällöin, että kutsutussa ohjelmassa tehdyt Q-parametrien muutokset vaikuttavat myös kutsuvassa ohjelmassa.

Ohjelman kutsu koodilla PGM CALL

Toiminnolla **PGM CALL** kutsutaan haluttu ohjelma aliohjelmana. Ohjaus toteuttaa kutsuttavan ohjelman siinä kohdassa, jonka olet kutsunut ohjelmassa.

PGM
CALL

- ▶ Ohjelmakutsun toiminnon valinta: Paina näppäintä **PGM CALL**

OHJELMAN
KUTSU

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **OHJELMAN KUTSU**.
- > Ohjaus käynnistää dialogin kutsuvan ohjelman määrittelyä varten.
- ▶ Syötä polun nimi näytönäppäimistön avulla.

tai

VALITSE
TIEDOSTO

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **VALITSE TIEDOSTO**.
- > Ohjaus antaa näytölle ikkunan, jossa voit valita kutsuttavan ohjelman.
- ▶ Vahvista näppäimellä **ENT**

Kutsu koodilla **SEL PGM** ja **CALL SELECTED PGM**

Toiminnolla **SEL PGM** valitaan haluttu ohjelma aliohjelmaksi ja kutsutaan toisessa ohjelman kohdassa. Ohjaus toteuttaa kutsuttavan ohjelman siinä kohdassa, jonka olet kutsunut ohjelmassa koodilla **CALL SELECTED PGM**.

Toimintoa **SEL PGM** voidaan käyttää myös jonoparametrien kanssa, jolloin ohjelmakutsuja voidaan ohjata muuttuvasti.

Valitse ohjelma seuraavalla tavalla:

- | | |
|--|---|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">PGM
CALL</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Ohjelmakutsun toiminnon valinta: Paina näppäintä PGM CALL |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">VALITSE
OHJELMA</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Paina ohjelmanäppäintä VALITSE OHJELMA. > Ohjaus käynnistää dialogin kutsuvan ohjelman määrittelyä varten. |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">VALITSE
TIEDOSTO</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Paina ohjelmanäppäintä VALITSE TIEDOSTO. > Ohjaus antaa näytölle ikkunan, jossa voit valita kutsuttavan ohjelman. ▶ Vahvista näppäimellä ENT |

Valittu ohjelma kutsutaan seuraavalla tavalla:

- | | |
|--|--|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">PGM
CALL</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Ohjelmakutsun toiminnon valinta: Paina näppäintä PGM CALL |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">VALITUN
OHJELMAN
KUTSU</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Paina ohjelmanäppäintä VALITUN OHJELMAN KUTSU. > Ohjaus kutsuu koodilla CALL SELECTED PGM viimeksi valitun ohjelman. |



Jos koodilla **CALL SELECTED PGM** kutsuttu NC-ohjelma puuttuu, ohjaus pysäyttää koneistuksen tai simulaation virheilmoituksella. Ei-haluttujen katkosten välttämiseksi ohjelmankulun aikana voidaan **FN 18**-toiminnolla (**ID10 NR110** ja **NR111**) tarkastaa kaikki polut ohjelman aluksi.
Lisätietoja: "FN 18: SYSREAD – Järjestelmätietojen luku", Sivu 368

8.5 Ketjuttaminen

Ketjutustavat

- Aliohjelmakutsut aliohjelmissa
- Ohjelmanosatoistot ohjelmanosatoistossa
- Aliohjelmakutsut ohjelmanosatoistoissa
- Ohjelmanosatoistot aliohjelmissa

Ketjutussyvyys

Ketjutussyvyys määrää, kuinka usein ohjelmanosat tai aliohjelmat voivat edelleen sisältää aliohjelmia tai ohjelmanosatoistoja.

- Aliohjelmien suurin ketjutussyvyys: 19
- Aliohjelmakutsujen suurin sallittu ketjutussyvyys: 19, jossa **CYCL CALL** vaikuttaa pääohjelmakutsun tavoin.
- Ohjelmanosatoistoja voidaan ketjuttaa niin usein kuin halutaan

Aliohjelma aliohjelmassa

Esimerkki

0 BEGIN PGM UPGMS MM	
...	
17 CALL LBL "UP1"	Aliohjelman kutsu käskyllä LBL UP1
...	
35 L Z+100 R0 FMAX M2	Pääohjelman viimeinen ohjelmalause koodilla M2
36 LBL "UP1"	Aliohjelman UP1 alku
...	
39 CALL LBL 2	Aliohjelman kutsu LBL2
...	
45 LBL 0	Aliohjelman 1 loppu
46 LBL 2	Aliohjelman 2 alku
...	
62 LBL 0	Aliohjelman 2 loppu
63 END PGM UPGMS MM	

Ohjelman suoritus

- 1 Pääohjelma UPGMS suoritetaan lauseeseen 17 saakka
- 2 Aliohjelma UP1 kutsutaan ja suoritetaan lauseeseen 39 saakka
- 3 Aliohjelma 2 kutsutaan ja suoritetaan lauseeseen 62 saakka.
Aliohjelman 2 loppu ja paluu aliohjelmaan, josta se kutsuttiin.
- 4 Aliohjelma UP1 suoritetaan lauseesta 40 lauseeseen 45 saakka.
Aliohjelman UP1 loppu ja paluu takaisin pääohjelmaan UPGMS.
- 5 Pääohjelma UPGMS suoritetaan lauseesta 18 lauseeseen 35.
Paluu lauseeseen 1 ja ohjelman loppu

Ohjelmanosatoistojen toistaminen

Esimerkki

0 BEGIN PGM REPS MM	
...	
15 LBL 1	Ohjelmanosatoiston 1 alku
...	
20 LBL 2	Ohjelmanosatoiston 2 alku
...	
27 CALL LBL 2 REP 2	Ohjelmanosakutsu kahdella toistolla
...	
35 CALL LBL 1 REP 1	Ohjelmanosa tämän lauseen ja LBL 1 välillä
...	(lause 15) toistetaan 1 kertaa
50 END PGM REPS MM	

Ohjelman suoritus

- 1 Pääohjelma REPS suoritetaan lauseeseen 27 saakka
- 2 Ohjelmanosa lauseiden 27 ja 20 välillä toistetaan 2 kertaa
- 3 Pääohjelma REPS suoritetaan lauseesta 28 lauseeseen 35
- 4 Ohjelmanosa lauseiden 35 ja 15 välillä toistetaan 1 kerran (sisältää ohjelmanosatoiston lauseiden 20 ja 27 välillä)
- 5 Pääohjelma REPS suoritetaan lauseesta 36 lauseeseen 50.
Paluu lauseeseen 1 ja ohjelman loppu

Aliohjelman toistaminen

Esimerkki

0 BEGIN PGM UPGREP MM	
...	
10 LBL 1	Ohjelmanosatoiston 1 alku
11 CALL LBL 2	Aliohjelman kutsu
12 CALL LBL 1 REP 2	Ohjelmanosakutsu kahdella toistolla
...	
19 L Z+100 R0 FMAX M2	Pääohjelman viimeinen lause koodilla M2
20 LBL 2	Aliohjelman alku
...	
28 LBL 0	Aliohjelman loppu
29 END PGM UPGREP MM	

Ohjelman suoritus

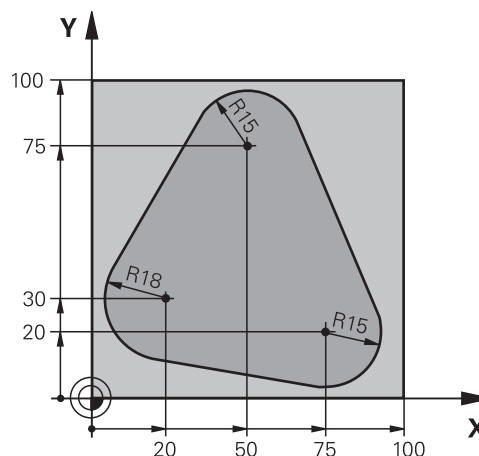
- 1 Pääohjelma UPGREP suoritetaan lauseeseen 11 saakka
- 2 Aliohjelma 2 kutsutaan ja suoritetaan
- 3 Ohjelmanosalauseen 12 ja lauseen 10 välillä toistetaan 2 kertaa:
Aliohjelma 2 toistetaan 2 kertaa
- 4 Pääohjelma UPGREP suoritetaan lauseesta 13 lauseeseen 19.
Paluu lauseeseen 1 ja ohjelman loppu

8.6 Ohjelmointiesimerkit

Esimerkki: Muodon jyrshintä useilla asetuksilla

Ohjelmankulku

- Työkalun esipaikoitus työkappaleen yläreunaan
- Asetussyvyyden inkrementaalinen määrittely
- Muotojyrshintä
- Asetuksen ja muotojyrshinnän toisto

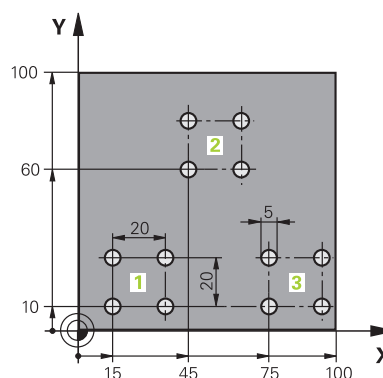


0 BEGIN PGM PGMWDH MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Työkalukutsu
4 L Z+250 R0 F MAX	Työkalun irtiajo
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Esipaikoitus koneistustasossa
6 L Z+0 R0 FMAX M3	Esipaikoitus työkappaleen yläreunaan
7 LBL 1	Ohjelmanosatoiston merkintä
8 L IZ-4 R0 F MAX	Inkrementaalinen syvyysasetus (vapaa)
9 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Muotoon ajo
10 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	Muoto
11 FLT	
12 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
13 FLT	
14 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
15 FLT	
16 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
17 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Muodon jättö
18 L X-20 Y+0 R0 FMAX	Irtiajo
19 CALL LBL 1 REP 4	Paluu kohtaan LBL 1; yhteensä neljä kertaa
20 L Z+250 R0 FMAX M2	Työkalun irtiajo, ohjelman loppu
21 END PGM PGMWDH MM	

Esimerkki: Reikäryhmät

Ohjelmankulku:

- Ajo reikäryhmälle pääohjelmassa
- Reikäryhmän (aliohjelma 1) kutsu pääohjelmassa
- Reikäryhmän ohjelmointi vain kerran aliohjelmassa 1

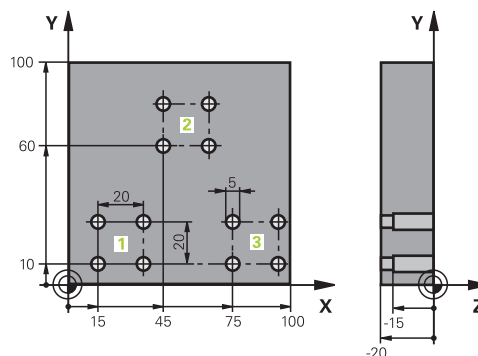


0 BEGIN PGM UP1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Työkalukutsu
4 L Z+250 R0 F MAX	Työkalun irtiajo
5 CYCL DEF 200 PORAUS	Työkierron määrittely Poraus
Q200=2 ;VARMUUSETAISYYS	
Q201=-10 ;SYVYYS	
Q206=250 ;SYVYYSAS. SYOTTOARVO	
Q202=5 ;ASETUSSYVYYS	
Q210=0 ;ODOTUSAIKA YLHAALLA	
Q203=+0 ;YLAPINNAN KOORDIN.	
Q204=10 ;2. VARMUUSETAISYYS	
Q211=0.25 ;ODOTUSAIKA ALHAALLA	
Q395=0 ;PERUSSYVYYS	
6 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	Ajo reikäryhmän 1 alkupisteeseen
7 CALL LBL 1	Reikäryhmän aliohjelman kutsu
8 L X+45 Y+60 R0 FMAX	Ajo reikäryhmän 2 alkupisteeseen
9 CALL LBL 1	Reikäryhmän aliohjelman kutsu
10 L X+75 Y+10 R0 FMAX	Ajo reikäryhmän 3 alkupisteeseen
11 CALL LBL 1	Reikäryhmän aliohjelman kutsu
12 L Z+250 R0 FMAX M2	Pääohjelman loppu
13 LBL 1	Aliohjelman 1 alku: Reikäryhmä
14 CYCL CALL	Reikä 1
15 L IX+20 R0 FMAX M99	2. reijälle ajo, Työkierron kutsu
16 L IY+20 R0 FMAX M99	3. reijälle ajo, Työkierron kutsu
17 L IX-20 R0 FMAX M99	4. reijälle ajo, työkierron kutsu
18 LBL 0	Aliohjelman 1 loppu
19 END PGM UP1 MM	

Esimerkki: Reikäryhmä useammilla työkaluilla

Ohjelmankulku:

- Koneistustyökiertojen ohjelmointi pääohjelmassa
- Täydellisen porauskuvion (aliohjelma 1) kutsu pääohjelmassa
- Reikäryhmän (aliohjelma 2) kutsu pääohjelmassa 1
- Reikäryhmän ohjelmointi vain kerran aliohjelmassa 2



0 BEGIN PGM UP2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Keskiöporan työkalukutsu
4 L Z+250 R0 F MAX	Työkalun irtiajo
5 CYCL DEF 200 PORAUS	Työkierron määrittely Keskiöporaus
Q200=2 ;VARMUUSETAISYYS	
Q201=-3 ;SYVYYS	
Q206=250 ;SYVYYSAS. SYOTTOARVO.	
Q202=3 ;ASETUSSYVYYS	
Q210=0 ;ODOTUSAIKA YLHAALLA	
Q203=+0 ;YLAPINNAN KOORDIN.	
Q204=10 ;2. VARMUUSETAISYYS	
Q211=0.25 ;ODOTUSAIKA ALHAALLA	
Q395=0 ;PERUSSYVYYS	
6 CALL LBL 1	Aliohjelman 1 kutsu koko porauskuviolle
7 L Z+250 R0 F MAX	
8 TOOL CALL 2 Z S4000	Poran työkalukutsu
9 FN 0: Q201 = -25	Uusi syvyys porausta varten
10 FN 0: Q202 = +5	Uusi asetus poraukselle
11 CALL LBL 1	Aliohjelman 1 kutsu koko porauskuviolle
12 L Z+250 R0 F MAX	
13 TOOL CALL 3 Z S500	Kalvain työkalukutsu

14 CYCL DEF 201 VALJENNYS	Työkierron määrittely Kalvinta
Q200=2 ;VARMUUSETAISYYS	
Q201=-15 ;SYVYYS	
Q206=250 ;SYVYYSAS. SYOTTOARVO.	
Q211=0.5 ;ODOTUSAIKA ALHAALLA	
Q208=400 ;VETAYTYMISSYOTTOARVO	
Q203=+0 ;YLAPINNAN KOORDIN.	
Q204=10 ;2. VARMUUSETAISYYS	
15 CALL LBL 1	Aliohjelman 1 kutsu koko porauskuviolle
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Pääohjelman loppu
17 LBL 1	Aliohjelman 1 alku: Koko reikäkuvio
18 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	Ajo reikäryhmän 1 alkupisteeseen
19 CALL LBL 2	Aliohjelman 2 kutsu reikäryhmää varten
20 L X+45 Y+60 R0 FMAX	Ajo reikäryhmän 2 alkupisteeseen
21 CALL LBL 2	Aliohjelman 2 kutsu reikäryhmää varten
22 L X+75 Y+10 R0 FMAX	Ajo reikäryhmän 3 alkupisteeseen
23 CALL LBL 2	Aliohjelman 2 kutsu reikäryhmää varten
24 LBL 0	Aliohjelman 1 loppu
25 LBL 2	Aliohjelman 2 alku: Reikäryhmä
26 CYCL CALL	Poraus 1 voimassa olevalla koneistustyökierrolla
27 L IX+20 R0 FMAX M99	2. reijälle ajo, Työkierron kutsu
28 L IY+20 R0 FMAX M99	3. reijälle ajo, Työkierron kutsu
29 L IX-20 R0 FMAX M99	4. reijälle ajo, Työkierron kutsu
30 LBL 0	Aliohjelman 2 loppu
31 END PGM UP2 MM	

9

**Q-parametrin
ohjelmointi**

9.1 Periaate ja toiminnan yleiskuvaus

Q-parametrien avulla voit muodostaa NC-ohjelman kokonaiselle osaperheelle ohjelmoimalla muuttuvan Q-parametrin kiinteiden lukuarvojen arvojen sijaan.

Käytä Q-parametria esim.:

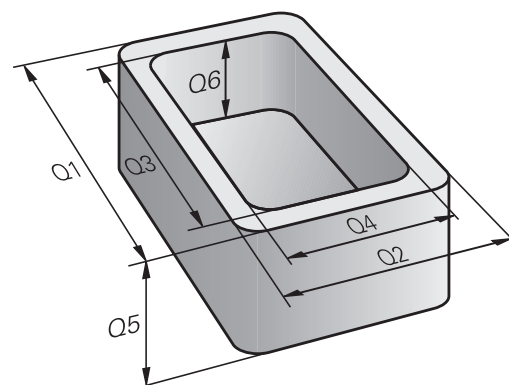
- koordinaattiarvoja
- Syöttöarvot
- kierroslukuja
- Työkierrotiedot

Q-parametreilla voit myös:

- ohjelmoida muotoja, jotka määritetään matemaattisten toimintojen avulla
- tehdä koneistusaskelten toteutuksia loogisista ehdoista riippuen
- esittää muuttuvia FK-ohjelmia

Q-parametrit merkitään kirjaimilla ja lukuarvoilla. Tässä yhteydessä kirjaimet määrittävät Q-parametrityypin ja lukuarvot Q-parametrialueen.

Katso yksityiskohtaiset tiedot seuraavasta taulukosta:



Q-parametrityyppi	Q-parametrialue	Merkitys
Q-parametri:		Parametrit vaikuttavat kaikkiin ohjauksen muistissa oleviin NC-ohjelmiin.
	0 – 99	Parametrin käyttäjää varten, mikäli mitään päällekkäisyyttä HEIDENHAIN-SL-työkiertojen ei esiinny.
	100 – 199	Parametrit ohjauksen järjestelmätietoja varten, jotka luetaan käyttäjän NC-ohjelmissa tai työkiertoissa
	200 – 1199	Parametrit, joita käytetään ensisijaisesti HEIDENHAIN-työkiertoja varten
	1200 – 1399	Ensisijaisesti valmistajan työkiertoja varten käytettävät parametrit, kun arvot palautetaan käyttäjäohjelmaan.
	1400 – 1599	Parametrit, joita käytetään ensisijaisesti valmistajan työkiertoja varten
	1600 – 1999	Parametreja käyttäjälle
QL-parametri:		Parametrit vaikuttavat vain paikallisesti NC-ohjelman sisällä.
	0 – 499	Parametreja käyttäjälle
QR-parametri:		Parametrit vaikuttavat jatkuvasti (yleisesti) kaikkiin NC-ohjelmiin ohjauksenmuistissa myös virtakatkoksen yli.
	0 – 99	Parametreja käyttäjälle
	100 – 199	Parametrit HEIDENHAIN-toimintoja varten (esim. työkierrat)
	200 – 499	Parametrit koneen valmistajaa varten (esim. työkierrat)

Lisäksi käytettävissä on myös **QS**-parametri (**S** tarkoittaa merkkijonoa), jonka avulla voit käsitellä ohjauksessa myös tekstiä.

Q-parametrityyppi	Q-parametrialue	Merkitys
QS -parametri:		Parametrit vaikuttavat kaikkiin NC-ohjelmiin ohjauksen muistissa.
	0 – 99	Parametrit käyttäjää varten, mikäli mitään päällekkäisyyksiä HEIDENHAIN-SL-työkiertojen kanssa ei esiinny.
	100 – 199	Parametrit ohjauksen järjestelmätietoja varten, jotka luetaan käyttäjän NC-ohjelmissa tai työkiertoissa
	200 – 1199	Parametrit, joita käytetään ensisijaisesti HEIDENHAIN-työkiertoja varten
	1200 – 1399	Ensisijaisesti valmistajan työkiertoja varten käytettävät parametrit, kun arvot palautetaan käyttäjäohjelmaan.
	1400 – 1599	Parametrit, joita käytetään ensisijaisesti valmistajan työkiertoja varten
	1600 – 1999	Parametreja käyttäjälle

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Q-parametreja käytetään HEIDENHAIN-työkiertoihin, koneen valmistajan työkiertoihin ja kolmannen osapuolen toimintoihin. Voit ohjelmoida Q-parametreja NC-ohjelman sisällä. Jos Q-parametrien yhteydessä ei käytetä pelkästään suositeltuja Q-parametrialueita, se voi aiheuttaa ylityksiä (vaihtovaikutuksia) ja sen myötä ei-toivottua käyttäytymistä. Koneistuksen yhteydessä on törmäysvaara!

- Käytä vain HEIDENHAINin suosittelemia Q-parametrialueita.
- Noudata HEIDENHAINin, koneen valmistajan ja kolmannen osapuolen toimintoihin dokumentaatioita.
- Tarkasta toiminnan kulku graafisen simulaation avulla.

Ohjelmointiohjeet

Q-parametreja ja lukuarvoja voidaan syöttää sisään sekaisin NC-ohjelmassa.

Q-parametreilla voidaan osoittaa lukuarvoja väliltä -999 999 999 ... +999 999 999. Sisäänsyöttöalueen rajoitus on enintään 16 merkkiä, joista 9 pilkun edellä. Sisäisesti ohjaus voi laskea tasoon 10^{10} saakka.

QS-parametreilla voit osoittaa enintään 255 merkkiä.



Ohjaus merkitsee Q- ja QS-parametreille automaattisesti aina samat tiedot, esim. Q-parametri **Q108** on voimassa olevan työkalun säde.

Lisätietoja: "Esivaratut Q-parametrit", Sivu 434

Ohjaus tallentaa lukuarvot sisäisesti binääriseen laskumuotoon (standardi IEEE 754). Näitä standardoituja muotoja käyttämällä monia desimaalilukuja ei esitetä 100 %:sen tarkasti binäärilukuna (pyöristysvirhe). Huomioi tämä silloin, kun käytät laskettuja Q-parametrisisältöjä hyppykäskyissä tai paikoituksissa.

Voit uudelleenasettaa Q-parametrit tilaan **Undefined**. Jos Q-parametrilla ohjelmoidaan määrittelemätön asema, ohjaus jättää huomiotta tämän liikkeen.

Q-parametritoimintojen kutsuminen

Kun syötät sisään koneistusohjelmaa, paina näppäintä **Q** (lukuarvojen ja akselivalintojen kentässä näppäimen +/- alapuolella). Sen jälkeen ohjaus näyttää seuraavia ohjelmanäppäimiä:

Ohjelmanäppäin	Toimintoryhmä	Sivu
PERUS- LASKUT	Matemaattiset perustoiminnot	347
KULMA- TOIMINNOT	Kulmatoiminnot	350
YMPYRÄN LASKENTA	Ympyrälaskennan toiminnot	351
HYPPY	Jos/niin-haarautuminen, hyppy	352
ERIKOIS- TOIMINNOT	Muut toiminnot	356
KAAVA	Kaavan suora sisäänsyöttö	417
MUOTO KAAVA	Toiminto monimutkaisten muotojen koneistusta varten	Katso työkiertojen ohjelmoinnin käyttäjän käsikirjaa.



Kun määrittelet tai osoitat Q-parametreja, ohjaus näyttää ohjelmanäppäimet **Q**, **QL** ja **QR**. Ohjelmanäppäinten avulla valitaan haluttu parametrityyppi. Sen jälkeen määrittelet parametrin numeron.

Jos olet liittänyt USB-näppäimistön, voit avata lomakemäärittelyn dialogin suoraan painamalla **Q**-näppäintä.

9.2 Osaperheet – Q-parametri lukuarvon asemesta

Käyttö

Q-parametritoiminnolla **FN 0: OSOITUS** voit osoittaa Q-parametreille lukuarvoja. Tällöin koneistusohjelmassa asetet lukuarvon asemesta Q-parametrin.

Esimerkki

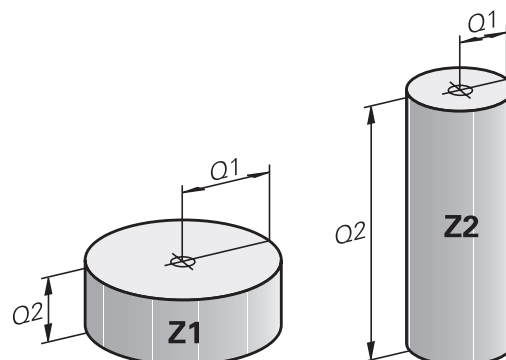
15 FN 0: Q10=25	Osoitus
...	Q10 sisältää arvon 25
25 L X +Q10	vastaava kuin L X +25

Osaperheille ohjelmoidaan esim. tunnusomaiset työkappaleen mitat Q-parametreina.

Yksittäisen osan koneistuksessa osoitetaan jokaiselle parametrille vastaava lukuarvo.

Esimerkki: Lieriö Q-parametreilla

Lieriön säde:	$R = Q1$
Lieriön korkeus:	$H = Q2$
Lieriö Z1:	$Q1 = +30$ $Q2 = +10$
Lieriö Z2:	$Q1 = +10$ $Q2 = +50$



9.3 Muotojen kuvaus matemaattisten toimintojen avulla

Käyttö

Q-parametrien avulla voidaan ohjelmoida matemaattisia perustoimintoja koneistusohjelmassa:

- ▶ Valitse Q-parametratoiminto: Paina näppäintä **Q** (lukuarvojen sisäänsyöttökentässä, oikealla). Ohjelmanäppäintäpalkki esittää Q-parametratoimintoja.
- ▶ Valitse matemaattinen perustoiminto: Paina ohjelmanäppäintä **PERUSLASKUT..**
- > Ohjaus näyttää seuraavia ohjelmanäppäimiä.

Yleiskuvaus

Ohjelmanäppäin	Toiminto
FN0 X = Y	FN 0: OSOITUS esim. FN 0: Q5 = +60 Arvon suora osoitus Q-parametriarvon palautus
FN1 X + Y	FN 1: Lisäys esim. FN 1: Q1 = -Q2 + -5 Kahden arvon yhteenlasku ja osoitus
FN2 X - Y	FN 2: VÄHENNYS esim. FN 2: Q1 = +10 - +5 Kahden arvon erotus ja osoitus
FN3 X * Y	FN 3: KERTO esim. FN 3: Q2 = +3 * +3 Kahden arvon tulo ja osoitus
FN4 X / Y	FN 4: JAKO esim. FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2 Kahden arvon osamäärä ja osoitus Kielletty: jako arvolla 0!
FN5 NEL. JUURI	FN 5: NELIÖJUURI esim. FN 5: Q20 = SQRT 4 Lukuarvon neliöjuuri ja osoitus Kielletty: negatiivisen arvon neliöjuuri!

Merkin = oikealle puolelle saa syöttää sisään:

- kaksi lukua
- kaksi Q-parametria
- yhden luvun ja yhden Q-parametrin

Q-parametri ja lukuarvo voidaan yhtäläisyysosoituksessa varustaa etumerkillä.

Peruslaskutoimitusten ohjelmointi

Esimerkki 1

Esimerkki

16 FN 0: Q5 = +10

17 FN 3: Q12 = +Q5 * +7

Q

- ▶ Valitse Q-parametritoiminnot: Paina näppäintä **Q**

PERUS-
LASKUT

- ▶ Valitse matemaattinen perustoiminto: Paina ohjelmanäppäintä **PERUSLASKUT**.

FN0
X = Y

- ▶ Valitse Q-parametritoiminto OSOITUS: Paina ohjelmanäppäintä **FN0 X = Y**.

Parametri no. tulokselle?

ENT

- ▶ Syötä sisään **5** (Q-parametrin numero) ja paina näppäintä **ENT**.

1. arvo tai parametri?

ENT

- ▶ Syötä sisään **10**: osoita lukuarvo 10 parametrille Q5 ja vahvista näppäimellä **ENT**.

Esimerkki 2

Q

- ▶ Valitse Q-parametritoiminnot: Paina näppäintä **Q**

PERUS-
LASKUT

- ▶ Valitse matemaattinen perustoiminto: Paina ohjelmanäppäintä **PERUSLASKUT**.

FN3
X * Y

- ▶ Valitse Q-parametritoiminto KERTO: Paina ohjelmanäppäintä **FN3 X * Y**.

Parametri no. tulokselle?

ENT

- ▶ Syötä sisään **12** (Q-parametrin numero) ja paina näppäintä **ENT**.

1. arvo tai parametri?

ENT

- ▶ Syötä sisään **Q5** ensimmäiseksi arvoksi ja vahvista painamalla näppäintä **ENT**.

2. arvo tai parametri?

ENT

- ▶ Syötä sisään **7** toiseksi arvoksi ja vahvista painamalla näppäintä **ENT**.

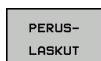
Esimerkki 3 - Q-parametrin uudelleenasetus**Esimerkki**

16 FN 0: Q5 SET UNDEFINED

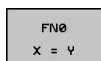
17 FN 0: Q1 = Q5



- Valitse Q-parametratoiminnot: Paina näppäintä **Q**



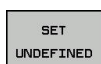
- Valitse matemaattinen perustoiminto: Paina ohjelmanäppäintä **PERUSLASKUT**.



- Valitse Q-parametratoiminto OSOITUS: Paina ohjelmanäppäintä **FN0 X = Y**.

Parametri no. tulokselle?

- Syötä sisään **5** (Q-parametrin numero) ja paina näppäintä **ENT**.

1. ARVO TAI PARAMETRI?

- Paina **SET UNDEFINED**.



Toiminto **FN 0** tukee myös arvon **määrittelemätön** luovuttamista. Jos haluat antaa määrittelemättömän Q-parametrin ilman toimintoa **FN 0**, ohjaus näyttää virheilmoituksen **Kelvoton arvo**.

9.4 Kulmatoiminnot

Määritelmät

Sini: $\sin \alpha = a / c$

Kosini: $\cos \alpha = b / c$

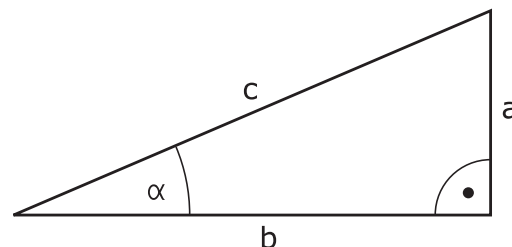
Tangentti: $\tan \alpha = a / b = \sin \alpha / \cos \alpha$

Jossa

- c sivu, joka on vastainen suorakulmalle
- a sivu, joka on vastainen kulmalle α
- b kolmas sivu

Tangentista ohjaus voi määrittää kulman:

$$\alpha = \arctan(a / b) = \arctan(\sin \alpha / \cos \alpha)$$



Esimerkki:

$$a = 25 \text{ mm}$$

$$b = 50 \text{ mm}$$

$$\alpha = \arctan(a / b) = \arctan 0,5 = 26,57^\circ$$

Lisäksi pätee:

$$a^2 + b^2 = c^2 \text{ (mit } a^2 = a \times a \text{)}$$

$$c = \sqrt{a^2 + b^2}$$

Kulmatoimintojen ohjelmointi

Kulmatoiminnot esitetään painamalla ohjelmanäppäintä

KULMATOIMINNOT. Ohjaus näyttää alla olevan taulukon mukaisia ohjelmanäppäimiä.

Ohjelmanäppäin	Toiminto
	FN 6: SINI esim. FN 6: Q20 = SIN-Q5 Asteissa (°) annetun kulman sini ja osoitus
	FN 7: KOSINI esim. B. FN 7: Q21 = COS-Q5 Asteissa (°) annetun kulman sini ja osoitus
	FN 8: JUURI NELIÖSUMMASTA esim. B. FN 8: Q10 = +5 LEN +4 Kahden arvon erotus ja osoitus
	FN 13: KULMA esim. FN 13: Q20 = +25 ANG-Q1 Kulman määrittäminen vastaisen kateetin ja viereisen kateetin avulla tai kulman sinin ja kosinin avulla ($0 < \text{kulma} < 360^\circ$) ja osoitus

9.5 Ympyrälaskennat

Käyttö

Ympyrälaskennan toiminnoilla ohjaus voi määrittää ympyröitä kolmen tai neljän kaarella olevan pisteen, ympyrän keskipisteen ja säteen avulla. Ympyrän määrittäminen neljän pisteen avulla on tarkempi.

Käyttö: Tätä toimintoa voidaan käyttää esim. silloin, kun haluat ohjelmoitavan kosketustoiminnon avulla määrittää reiän tai ympyräkaaren sijainnin ja koon.

Ohjelmanäppäin	Toiminto
	FN 23: YMPYRÄTIEDOT määritetään kolmen kaaripisteen avulla esim. FN 23: Q20 = CDATA Q30

Kolmen ympyräkaaren pisteen koordinaattiparien on oltava tallennettu parametriin Q30 ja seuraavaan viiteen parametriin – tässä siis parametriin Q35 saakka.

Näin ohjaus tallentaa ympyrän keskipisteen pääakselikoordinaatin (X kara-akselin ollessa Z) parametriin Q20, sivuakselin koordinaatin (Y kara-akselin ollessa Z) parametriin Q21 ja säteen parametriin Q22.

Ohjelmanäppäin	Toiminto
	FN 24: YMPYRÄTIEDOT määritetään neljän kaaripisteen avulla esim. FN 24: Q20 = CDATA Q30

Neljän ympyräkaaren pisteen koordinaattiparien on oltava tallennettu parametriin Q30 ja seuraavaan seitsemään parametriin – tässä siis parametriin Q37 – saakka.

Näin ohjaus tallentaa ympyrän keskipisteen pääakselikoordinaatin (X kara-akselin ollessa Z) parametriin Q20, sivuakselin koordinaatin (Y kara-akselin ollessa Z) parametriin Q21 ja säteen parametriin Q22.



Huomioi, että **FN 23** ja **FN 24** ylikirjoittavat automaattisesti tulosparametrin lisäksi myös kaksi seuraavaa parametria.

9.6 Jos/niin-haarautuminen Q-parametrien avulla

Käyttö

Jos/niin-haarautumisen yhteydessä ohjaus vertaa Q-parametria toiseen Q-parametriin tai lukuarvoon. Jos ehto täyttyy, niin ohjaus jatkaa koneistusohjelmaa sen Label-merkinnän kohdalta, joka on ohjelmoitu ehdon jälkeen.

Lisätietoja: "Aliohjelmien ja ohjelmanosatoistojen merkintä", Sivu 322

Jos ehto ei täyty, niin ohjaus jatkaa normaaliin tapaan seuraavan lauseen toteutusta.

Jos haluat kutsua toisen ohjelman aliohjelmana, niin ohjelmoi Label-merkin jälkeen **PGM CALL**.

Ehdottomat hyppyt

Ehdottomat hyppyt ovat hyppyjä, joiden ehto täyttyy aina (=ehdottomasti), esim.

FN 9: IF+10 EQU+10 GOTO LBL1

Käytettävät lyhenteet ja käsitteet

IF	(engl.):	Jos
EQU	(engl. equal):	Sama
NE	(engl. not equal):	Erisuuri
GT	(engl. greater than):	Suurempi kuin
LT	(engl. less than):	Pienempi kuin
GOTO	(engl. go to):	SIIRRY
MÄÄRITTELEMÄTÖN	(engl. undefined):	Määrittelemätön
MÄÄRITELTY	(engl. undefined):	Määriteltä

Jos/niin-haarojen ohjelmointi

Hyppymäärittysten mahdollisuudet

IF-ehdolla on käytettävissä seuraavat sisäänsyöttömahdollisuudet:

- Lukumäärät
- Teksti
- Q, QL, QR
- **QS** (jonoparametrit)

GOTO-ehdolla on käytettävissä seuraavat sisäänsyöttömahdollisuudet:

- **LBL-NIMI**
- **LBL-NUMERO**
- **QS**

Jos/niin-haarat esitetään painamalla ohjelmanäppäintä **HYPYT**. Ohjaus näyttää seuraavia ohjelmanäppäimiä.:

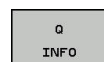
Ohjelmanäppäin	Toiminto
FN9 IF X EQ Y GOTO	FN 9: JOS SAMA, HYPPY esim. FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "UPCAN25"
EQU	Jos molemmat arvot tai parametrit ovat samat, tapahtuu hyppy määritellyn Label-merkin kohdalle.
FN9 IF X EQ Y GOTO	FN 9: JOS MÄÄRITTELEMÄTÖN, HYPPY esim. FN 9: IF +Q1 IS UNDEFINED GOTO LBL "UPCAN25"
IS UNDEFINED	Jos annettu parametri on määrittelemätön, tapahtuu hyppy määritellyn Label-merkin kohdalle.
FN9 IF X EQ Y GOTO	FN 9: JOS MÄÄRITELTY, HYPPY esim. FN 9: IF +Q1 IS DEFINED GOTO LBL "UPCAN25"
IS DEFINED	Jos annettu parametri on määritelty, tapahtuu hyppy määritellyn Label-merkin kohdalle.
FN10 IF X NE Y GOTO	FN 10: JOS MÄÄRITELTY, HYPPY esim. FN 10: IF +10 NE -Q5 GOTO LBL 10 Jos arvot tai parametrit ovat erisuuret, tapahtuu hyppy määritellyn Label-merkin kohdalle.
FN11 IF X GT Y GOTO	FN 11: JOS MÄÄRITELTY, HYPPY esim. FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL QS5 Jos ensimmäinen arvo tai parametri on suurempi kuin toinen arvo tai parametri, tapahtuu hyppy määritellyn Label-merkin kohdalle.
FN12 IF X LT Y GOTO	FN 12: JOS MÄÄRITELTY, HYPPY esim. FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL "ANYNAME" Jos ensimmäinen arvo tai parametri on suurempi kuin toinen arvo tai parametri, tapahtuu hyppy määritellyn Label-merkin kohdalle.

9.7 Q-parametrin tarkastus ja muokkaus

Toimenpiteet

Voit tarkastaa ja muuttaa Q-parametreja kaikilla käyttötavoilla.

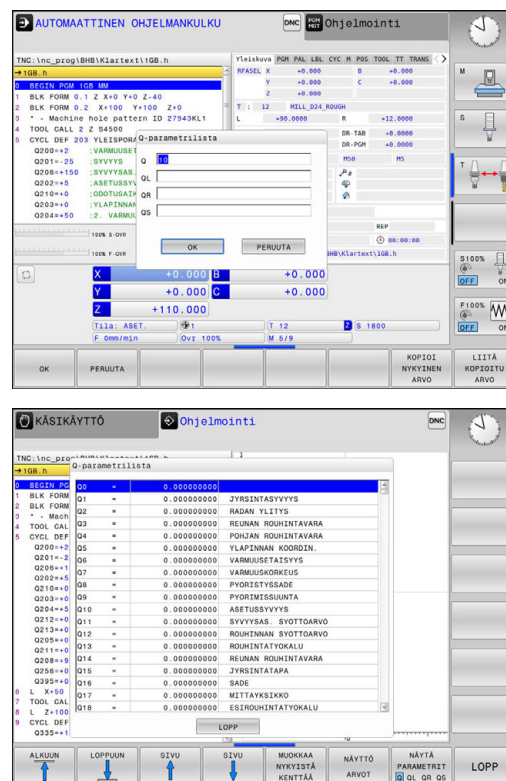
- Tarvittaessa keskeytä ohjelmanajo (esim. paina näppäintä **NC-SEIS** ja ohjelmanäppäintä **SISÄINEN SEIS**) tai keskeytä ohjelman testaus.



- Q-parametritoimintojen kutsu: Paina ohjelmanäppäintä **Q INFO** tai näppäintä **Q**.
- Ohjaus listaa kaikki parametrit ja niiden voimassa olevat arvot.
- Valitse haluamasi parametri nuolinäppäinten tai näppäimen **GOTO** avulla.
- Jos haluat tarkastaa tai muuttaa merkkijonoparametreja, paina ohjelmanäppäintä **MUOKKAA NYKYISTÄ KENTTÄÄ**. Syötä sisään uusi tiedostonimi ja vahvista se painamalla näppäintä **ENT**.
- Jos et halua muuttaa arvoa, paina silloin ohjelmanäppäintä **NÄYTTÖ ARVOT** tai päättää dialogi näppäimellä **END**



Ohjaus näyttää kaikkia parametreja näytetyillä kommentailla työkiertojen sisällä tai siirtoparametreina. Jos haluat tarkastaa tai muuttaa paikallisia, yleisiä tai merkkijonoparametreja, paina ohjelmanäppäintä **PARAMETER ANZEIGEN Q QL QR QS**. Ohjaus näyttää tällöin kutakin parametrityyppiä. Myös aiemmin esitellyt toiminnot ovat voimassa.

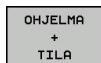


Voit ottaa näytölle Q-parametreja lisätilänäytössä kaikilla käytötavoilla (lukuun ottamatta käyttötapaa **Ohjelmointi**).

- ▶ Tarvittaessa keskeytä ohjelmanajo (esim.paina painiketta **NC-SEIS** ja ohjelmanäppäintä **SISÄINEN SEIS**) tai keskeytä ohjelman testaus.



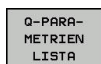
- ▶ Ota esiin näyttöalueen osituksen ohjelmanäppäinpalkki



- ▶ Valitse tilan näyttö lisätilänäytöillä.
- Ohjaus näyttää oikeassa kuvaruudun puoliskossa tilalomaketta **Yleiskuva**.



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Q-PARAM. TILA**.



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Q-PARAMETRIEN LISTA**.
- Ohjaus avaa ponnahdusikkunan.
- ▶ Määrittele jokaista parametrityyppiä (Q, QL, QR, QS) varten parametrimumerot, joita haluat valvoa. Yksittiset Q-parametrit erotellaan toisistaan pilkulla, peräkkäin seuraavat Q-parametrit yhdistetään yhdysviivan avulla, esim. 1,3,200-208. Sisäänsyöttöalue parametrityyppiä kohti on 132 merkkiä.



Välilehden **QPARA** näyttö sisältää aina kahdeksan pilkun jälkeistä merkkipaikkaa. Tuloksen $Q1 = \cos 89.999$ ohjaus näyttää esimerkiksi muodossa 0.00001745. Ohjaus näyttää erittäin suuret tai erittäin pienen arvot eksponentiaalisella kirjoitustavalla. Tuloksen $Q1 = \cos 89.999 * 0.001$ ohjaus näyttää muodossa +1.74532925e-08, jossa e-08 vastaa kerrointa 10^{-8} .

9.8 Lisätoiminnot

Yleiskuvaus

Lisätoiminnot esitetään painamalla ohjelmanäppäintä **ERIKOISTOIMINNOT**. Ohjaus näyttää seuraavia ohjelmanäppäimiä:

Ohjelmanäppäin	Toiminto	Sivu
FN14 VIRHE=	FN 14: ERROR Virheilmoituksen tulostus	357
FN16 F-TULOSTA	FN 16: F-PRINT Tekstien ja Q-parametriarvojen formatoitu tulostus	361
FN18 LUE JÄRJ. TIEDOT	FN 18: SYSREAD Järjestelmätietojen luku	368
FN19 PLC=	FN 19: PLC Arvojen siirto PLC:hen	399
FN20 ODOTA TOIMINTOA	FN 20: WAIT FOR NC:n ja PLC:n synkronointi	400
FN26 AVAA TAULUKKO	FN 26: TABOPEN Vapaasti määriteltävän taulukon avaus	497
FN27 KIRJOITA TAULUKK.	FN 27: TABWRITE Kirjoitus vapaasti määriteltävään taulukkoon	498
FN28 LUE TAU- LUKOSTA	FN 28: TABREAD Luku vapaasti määriteltävästä taulukosta	499
FN29 PLC LIST=	FN 29: PLC Enintään kahdeksan arvon siirto PLC:hen	401
FN37 EXPORT	FN 37: VIENTI Paikallisen Q-parametrin tai QS-parametrin lähetys paikalliseen ohjelmaan	402
FN38 LÄHETÄ	FN 38: SEND Tietojen lähetys NC-ohjelmasta	402

FN 14: ERROR – Virheilmoitusten tulostus

Toiminnolla **FN 14: ERROR** voidaan tulostaa ohjelmaohjattuja virheilmoituksia, jotka D14 koneen valmistaja tai HEIDENHAIN on esimääritellyt ohjaukseen. Kun ohjaus saavuttaa ohjelmanajon tai ohjelman testauksen yhteydessä koodin **FN 14: ERROR**, toiminta keskeytyy ja viesti tulostetaan. Sen jälkeen sinun täytyy aloittaa ohjelma uudelleen.

Virhenumeroalue	Standardidialogi
0 ... 999	Konekohtainen dialogi
1000 ... 1199	Sisäiset virheilmoitukset

Esimerkki

Ohjauksen tulee antaa viesti, jos karaa ei ole kytketty päälle.

180 FN 14: ERROR = 1000

HEIDENHAIN in esiasettama virheilmoitus

Virheen numero	Teksti
1000	Kara ?
1001	Työkaluakseli puuttuu
1002	Työkalun säde liian pieni
1003	Työkalun säde liian suuri
1004	Alue ylitetty
1005	Väärä aloitusasema
1006	KIERTO ei sallittu
1007	MITTAKERROIN ei sallittu
1008	PEILAUUS ei sallittu
1009	Siirto ei sallittu
1010	Syöttöarvo puuttuu
1011	Väärä sisäänsyöttöarvo
1012	Väärä etumerkki
1013	Kulma ei sallittu
1014	Kosketuspistettä ei voi saavuttaa
1015	Liian monta pistettä
1016	Sisäänsyöttö ristiriitainen
1017	CYCL epätäydellinen
1018	Taso väärin määritely
1019	Väärä akseli ohjelmoitu
1020	Väärä kierrosluku
1021	Määrittelemätön sädekorjaus
1022	Pyöristystä ei ole määritely
1023	Pyöristyssäde liian suuri
1024	Määrittelemätön ohjelman aloitus

Virheen numero	Teksti
1025	Liian korkea ketjutus
1026	Kulmaperuste puuttuu
1027	Koneistustyökiertoa ei määritelty
1028	Uran leveys liian pieni
1029	Tasku liian pieni
1030	Q202 ei määritelty
1031	Q205 ei määritelty
1032	Määrittele Q218 suuremmaksi kuin Q219
1033	CYCL 210 ei sallittu
1034	CYCL 211 ei sallittu
1035	Q220 liian suuri
1036	Määrittele Q222 suuremmaksi kuin Q223
1037	Määrittele Q244 suurempi kuin 0
1038	Määrittele Q245 erisuuri kuin Q246
1039	Määrittele kulma-alue < 360°
1040	Määrittele Q223 suuremmaksi kuin Q222
1041	Q214: 0 ei sallittu
1042	Ajosuunta ei määritelty
1043	Ei aktiivista nollapistetaulukkoa
1044	Sijaintivirhe: 1. akselin keskipiste
1045	Sijaintivirhe: 2. akselin keskipiste
1046	Reikä liian pieni
1047	Reikä liian suuri
1048	Kaula liian pieni
1049	Kaula liian suuri
1050	Tasku liian pieni: jälkityö 1.A.
1051	Tasku liian pieni: jälkityö 2.A.
1052	Tasku liian suuri: hylky 1.A.
1053	Tasku liian suuri: hylky 2.A.
1054	Kaula liian pieni: hylky 1.A.
1055	Kaula liian pieni: hylky 2.A.
1056	Kaula liian suuri: jälkityö 1.A.
1057	Kaula liian suuri: jälkityö 2.A.
1058	TCHPROBE 425: Virheellinen ylämitta
1059	TCHPROBE 425: Virheellinen alamitta
1060	TCHPROBE 426: Virheellinen ylämitta
1061	TCHPROBE 426: Virheellinen alamitta

Virheen numero	Teksti
1062	TCHPROBE 430: Halkaisija liian suuri
1063	TCHPROBE 430: Halkaisija liian pieni
1064	Ei mitta-akselia määriteltä
1065	Työkalun rikkotoleranssi ylitetty
1066	Määrittele Q247 erisuureksi kuin 0
1067	Määrittele suure Q247 suuremmaksi kuin 5
1068	Nollapistetaulukko?
1069	Määrittele jyrshintämenetelmä Q351 erisuureksi kuin 0
1070	Pienennä kierteen syvyyttä
1071	Suorita kalibrointi
1072	Toleranssi ylitetty
1073	Esilauseajo aktiivinen
1074	SUUNTAUS ei sallittu
1075	3DROT ei sallittu
1076	3DROT aktivointi
1077	Negatiivisen syvyyden sisäänsyöttö
1078	Q303 määrittelemättä mittaustyökierrossa!
1079	Työkaluakseli ei sallittu
1080	Laskettu arvo virheellinen
1081	Mittauspiste ristiriitainen
1082	Varmuuskorkeus syötetty sisään väärin
1083	Sisääntunkeutumistapa ristiriitainen
1084	Koneistustyökierto ei sallittu
1085	Rivi on kirjoitussuojattu
1086	Työvara suurempi kuin syvyys
1087	Ei kärkikulman määrittelyä
1088	Tiedot ristiriitaisia
1089	Uran asema 0 ei sallittu
1090	Määrittele asetus erisuureksi kuin 0
1091	Vaihto Q399 ei sallittu
1092	Työkalua ei määriteltä
1093	Työkalun numero ei sallittu
1094	Työkalun nimi sallittu
1095	Ohjelmaoptio ei aktiivinen
1096	Palautuskinematiikka ei mahdollinen
1097	Toiminto ei sallittu

Virheen numero	Teksti
1098	Aihion mitat ristiriitaiset
1099	Mittausasema ei ole sallittu
1100	Pääsy kinematiikkaan ei mahdollinen
1101	Mittausasema ei liikealueella
1102	Esiasetuskompensaatio ei mahdollinen
1103	Työkalun säde liian suuri
1104	Sisäänpistotyyppi ei mahdollinen
1105	Sisäänp.kulma väärin määriteltä
1106	Aukkokulma määrittelemättä
1107	Uran leveys liian suuri
1108	Mittakertoimet eivät ole samat
1109	Työkalutiedot epäyhtenäiset

FN 16: F-PRINT – Tekstien ja Q-parametrin arvojen formatoitu tulostus



Toiminnolla **FN 16: F-PRINT** voit myös lähettää haluamiasi viestejä NC-ohjelmasta kuvaruudulle. Ohjaus näyttää sellaiset viestit ponnahdusikkunassa.

Lisätietoja: "Viestien tulostus kuvaruudulla", Sivu 366

Toiminnolla **FN 16: F-PRINT** voidaan tulostaa formatoidusti Q-parametriarvoja ja tekstejä, esim. mittauspöytäkirjojen tallentamiseksi. Kun tulostat arvoja, ohjaus tallentaa tiedot tiedostoon, joka on määritelty **FN 16** -lauseessa. Tulostettavan tiedoston maksimikoko on 20 kilotavua.

Toiminnon **FN 16: F-PRINT** käyttämiseksi ohjelmoi ensin tekstitiedosto, joka määrittelee tulostusmuodon.

Käytettävät toiminnot

Tekstitiedostojen luomiseksi aseta seuraavat formatointitoiminnot:

Erikoismerkit	Toiminto
"....."	Tulostusmuoto tekstin ja muuttujien asetukseksi lainausmerkkien väliin
%9.3F	Q-parametrin formaatti: ■ %: Formaatin asetus ■ 9.3: yhteensä 9 merkkipaikkaa (sis. desimaalierotusmerkin), joista 3 pilkun jälkeistä merkkipaikkaa ■ F: Floating (desimaaliluku), formaatti Q, QL, QR
%+7.3F	Q-parametrin formaatti: ■ %: Formaatin asetus ■ +: luvun tasaus oikealla ■ 9.3: yhteensä 7 merkkipaikkaa (sis. desimaalierotusmerkin), joista 3 pilkun jälkeistä merkkipaikkaa ■ F: Floating (desimaaliluku), formaatti Q, QL, QR
%S	Tekstimuuttujan QS formaatti
%D tai %I	Kokonaislukuformaatti (Integer)
,	Erotusmerkki tulostusformaatin ja parametrin välissä
;	Lauseen loppumerkki, päättää rivin
\n	Rivinvaihto
+	Q-parametriarvon tasaus oikealla
-	Q-parametriarvon tasaus vasemmalla

Erilaisten tietojen tulostamiseksi pöytäkirjatiedostossa on käytettävissä seuraavat toiminnot:

Avainsana	Toiminto
CALL_PATH	Tulostaa NC-ohjelman hakemistopolun, jossa FN16-toiminto sijaitsee. Esimerkki: "Mittaus-ohjelma: %S",CALL_PATH;
M_CLOSE	Sulkee tiedoston, johon tulostat FN16-toiminnon avulla. Esimerkki: M_CLOSE;
M_APPEND	Pöytäkirja riippuu uudesta tulostuksesta olemassa olevaan pöytäkirjaan. Esimerkki: M_APPEND;
M_APPEND_MAX	Pöytäkirja riippuu uudesta tulostuksesta olemassa olevaan pöytäkirjaan, kunnes määritelty tiedostojen maksimikoko kilotavuissa ylittyy. Esimerkki: M_APPEND_MAX20;
M_TRUNCATE	Kirjoittaa pöytäkirjan päälle uudella tulostuksella. Esimerkki: M_TRUNCATE;
L_ENGLISH	Tekstin tulostus vain dialogikielellä Englanti
L_GERMAN	Tekstin tulostus vain dialogikielellä Saksa
L_CZECH	Tekstin tulostus vain dialogikielellä Tseki
L_FRENCH	Tekstin tulostus vain dialogikielellä Ranska
L_ITALIAN	Tekstin tulostus vain dialogikielellä Italia
L_SPANISH	Tekstin tulostus vain dialogikielellä Espanja
L_PORTUGUE	Tekstin tulostus vain dialogikielellä Portugali
L_SWEDISH	Tekstin tulostus vain dialogikielellä Ruotsi
L_DANISH	Tekstin tulostus vain dialogikielellä Tanska
L_FINNISH	Tekstin tulostus vain dialogikielellä Suomi
L_DUTCH	Tekstin tulostus vain dialogikielellä Hollanti
L_POLISH	Tekstin tulostus vain dialogikielellä Puola
L_HUNGARIA	Tekstin tulostus vain dialogikielellä Unkari
L_CHINESE	Tekstin tulostus vain dialogikielellä Kiina
L_CHINESE_T-RAD	Tekstin () tulostus vain dialogikielellä Kiina (perinteinen)
L_SLOVENIAN	Tekstin tulostus vain dialogikielellä Slovenia
L_NORWEGIAN	Tekstin tulostus vain dialogikielellä Norja
L_ROMANIAN	Tekstin tulostus vain dialogikielellä Romania
L_SLOVAK	Tekstin tulostus vain dialogikielellä Slovakia
L_TURKISH	Tekstin tulostus vain dialogikielellä Turkki
L_ALL	Tekstin tulostus dialogikielestä riippumatta
hour	Tosiaikaisen kellon tuntimäärä
min	Tosiaikaisen kellon minuuttimäärä
sec	Tosiaikaisen kellon sekuntimäärä

Avainsana	Toiminto
DAY	Tosiaikaisen kellon päivä
MONTH	Tosiaikaisen kellon kuukausimäärä
STR_MONTH	Tosiaikaisen kellon kuukausilyhennys
YEAR2	Tosiaikaisen kellon kaksinumeroinen vuosiluku
YEAR4	Tosiaikaisen kellon nelinumeroinen vuosiluku

Tekstitiedoston luonti

Tekstin ja Q-parametriarvojen formatoitua tulostamista varten ohjaus luo tekstieditorilla tekstitiedoston, jossa asetat formaatin ja tulostettavat Q-parametrit. Laadi tämä tiedosto tunnuksella **.A**.

Esimerkki tulostusformaatin määrittelevälle tekstitiedostolle:

"VAUHTIPYÖRÄN PAINOPISTEEN MITTAUSPÖYTÄKIRJA";

"PÄIVÄSYS: %02d.%02d.%04d",DAY,MONTH,YEAR4;

"KELLONAIKA: %02d:%02d:%02d",HOUR,MIN,SEC;

"MITTAUSARVOJEN LUKUMÄÄRÄ: = 1";

"X1 = %9.3F", Q31;

"Y1 = %9.3LF", Q32;

"Z1 = %9.3LF", Q33;

NC-ohjelmassa ohjelmoidaan FN 16: F-PRINT tulostuksen aktivointia varten:

Anna toiminnossa FN 16 lähteen polku ja tulostustiedoston polku.

Toiminnon **FN16** sisällä määrittelet tulostustiedoston, joka sisältää lähetetyt tiedot. Ohjaus laatii tulostustiedoston ohjelman loppuun (**END PGM**) ohjelman keskeytyksen yhteydessä (painike **NC-SEIS**) tai käskyllä **M_CLOSE**.



Jos annat pöytäkirjatiedoston hakupoluksi vain tiedostonimen, tällöin ohjaus tallentaa pöytäkirjatiedoston NC-ohjelman hakemistoon toiminnolla **FN16**.

Vaihtoehtoisena täydelliselle polulle voit ohjelmoida suhteellisen polun:

- kutsuvan ohjelman kansiota lähtien yksi hakemistotaso alaspäin **FN 16: F-PRINT MASKE \MASKE1.A/ PROT\PROT1.TXT**
- kutsuvan ohjelman kansiota lähtien yksi hakemistotaso ylöspäin **FN 16: F-PRINT ..\MASKE \MASKE1.A/ ..\PROT1.TXT**

Esimerkki

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/ TNC:\PROT1.TXT
```

Ohjaus laatii sitten tiedoston PROT1.TXT:

MITTAUSPÖYTÄKIRJA VAUHTIPYÖRÄN PAINOPISTE

PÄIVÄUS: 15.7.2015

KELLONAika: 8:56:34

MITTAUSARVOJEN LUKUMÄÄRÄ : = 1

X1 = 149,360

Y1 = 25,509

Z1 = 37,000



Käyttö- ja ohjelmointiohjeet:

- Jos tulostat ohjelmassa saman tiedoston useita kertoja, ohjaus lisää kohdetiedoston sisällä sen hetkisen tulosteen aiemmin tulostetun sisällön jälkeen.
- Ohjelmoi **FN16**-lauseessa formaattitiedosto ja pöytäkirjatiedosto kummatkin tiedostotyyppin tunnuksilla.
- Pöytäkirjatiedoston tunnus määrää tulosteen tiedostoformaatin (esim. .TXT, .A, .XLS, .HTML).
- Koneparametreissa **fn16DefaultPath** (nro 102202) und **fn16DefaultPathSim** (nro 102203) voit määritellä vakiopolun pöytäkirjatiedostojen määrittelyä varten.
- Kun käytät toimintoa **FN16**, tiedostoa ei saa UTF-8-koodata.
- Olennaisia ja mielenkiintoisia pöytäkirjatiedostoa koskevia tietoja saat toiminnolla **FN 18**, esim. viimeksi käytetyn kosketusjärjestelmän työkierron numeron.

Lisätietoja: "FN 18: SYSREAD – Järjestelmätietojen luku", Sivu 368

Viestien tulostus kuvaruudulla

Voit käyttää myös toimintoa **FN16: F-PRINT** viestien tulostamiseksi NC-ohjelmasta ohjauksen kuvaruudun peittoikkunaan. Näin voit näyttää yksinkertaisesti pitkiäkin ohjetekstejä ohjelmassa, kun haluat käyttäjän reagoivan niihin. Voit tulostaa myös Q-parametrin sisällön, jos pöytäkirjakuvaustiedosto sisältää vastaavan osoituksen.

Koska viesti ilmestyy ohjauksen kuvaruutuun, täytyy pöytäkirjatiedoston nimeksi syöttää sisään vain **screen:**

Esimerkki

96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/screen:

Jos viestissä on useampia rivejä kuin peittoikkunassa mahtuu esittämään, voit selata peittoikkunaa nuolinäppäimillä.

Peittoikkunan sulkeminen: paina näppäintä **CE**. Sulkeaksesi ikkunan ohjelmaohjatusti ohjelmoi seuraava NC-lause:

Esimerkki

96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCLR:



Jos tulostat ohjelmassa saman tiedoston useita kertoja, ohjaus lisää kohdetiedoston sisällä sen hetkisen tulosteen aiemmin tulostetun sisällön jälkeen.

Viestien ulkoinen tulostus

Toiminnolla **FN 16** voit tallentaa pöytäkirjatiedostoja myös ulkoisesti.

Syötä kohdepolun nimi täydellisenä **FN 16**-toiminnossa:

Esimerkki

96 FN 16: F-PRINT TNC:\MSK\MSK1.A / PC325:\LOG\PRO1.TXT



Jos tulostat ohjelmassa saman tiedoston useita kertoja, ohjaus lisää kohdetiedoston sisällä sen hetkisen tulosteen aiemmin tulostetun sisällön jälkeen.

Lähteiden tai kohteiden määrittely parametreilla

Voit määritellä lähdetiedoston tai kohdetiedoston Q-parametrina tai QS-parametrina. Sitä varten määritellään NC-ohjelmassa etukäteen haluttu parametri.

Lisätietoja: "Merkkijonoparametrin osoitus", Sivu 422

Jotta ohjaus tunnistaa, että työskentelet Q-parametreilla, määrittele ne toiminnossa **FN16** seuraavalla syntaksilla:

Sisäänsyöttö	Toiminto
:'QS1'	Aseta QS-parametri eteen sijoitetulla kaksoispisteellä ja heittomerkkien sisään.
:'QL3'.txt	Määrittele kohdetiedostolle tarvittaessa tiedostotunnus.

Viestien tulostaminen

Voit käyttää myös toimintoa **FN16: F-PRINT** mielivaltaisten viestien tulostamiseksi liitettyyn tulostimeen.

Lisätietoja: "Printer", Sivu 98

Koska viesti lähetetään tulostimeen, täytyy pöytäkirjatiedoston nimeksi syöttää sisään **Printer:** ja sen jälkeen vastaava tiedostonimi.

Ohjaus tallentaa tiedoston polkuun **PRINTER:** niin pitkäksi aikaa, kunnes tiedosto on tulostettu.

Esimerkki

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/PRINTER:\DRUCK1
```

FN 18: SYSREAD – Järjestelmätietojen luku

Toiminnolla **FN 18: SYSREAD** voit lukea järjestelmätietoja ja tallentaa Q-parametreihin. Järjestelmätietojen valinta tapahtuu ryhmänumeron (ID-nro), järjestelmätietonumeron ja mahdollisesti indeksin perusteella.



Toiminnon **FN 18: SYSREAD** lukemat arvot ohjaus tulostaa NC-ohjelman yksiköstä riippumatta aina **metrijärjestelmässä**.



Sen jälkeen saat täydellisen luettelon **FN 18: SYSREAD**-toiminnoista. Huomaa, että ohjauksen tyypistä riippuen kaikki toiminnot eivät ole käytettävissä.

Ryhmän nimi	Ryhmänumerotunnus ID...	Järjestelmätietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
Ohjelman tiedot				
	10	3	-	Aktiivisen koneistustyökierron numero
		6	-	Viimeksi suoritettun kosketusjärjestelmätyökierron numero -1 = ei ole
		7	-	Kutsuvan NC-ohjelman tyyppi: -1 = ei ole 0 = näkyvä NC-ohjelma 1 = Työkierto / makro, pääohjelma on näkyvisä 2 = Työkierto / makro, näkyvää pääohjelmaa ei ole
		103	Q-parametrin numero	Vaikuttaa NC-työkiertojen sisällä; kyselyä varten, josko IDX:n alla määriteltä Q-parametri on määriteltä yksiselitteisesti asiaankuuluvassa CYCLE DEF -käskyssä.
		110	QS-parametrin nro	Onko olemassa tiedosto nimellä QS(IDX)? 0 = Ei, 1 = Kyllä Toiminto laukaisee suhteellisen tiedostopolun.
		111	QS-parametrin nro	Onko olemassa hakemisto nimellä QS(IDX)? 0 = Ei, 1 = Kyllä Vain absoluuttiset hakemistopolut mahdollisia.

Ryhmän nimi	Ryhmänume- rotunnus ID...	Järjestelmä- tietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
Järjestelmän hyppyosoitteet				
	13	1	-	Label, johon hypätään M2/M30-koodilla sen sijaan, että käynnissä oleva ohjelma lopete- taan. Arvo = 0: M2/M30 vaikuttaa normaalisti
		2	-	Label, johon hypätään käskyllä FN14: ERROR ja reaktiolla NC-CANCEL sen sijaan, että ohjelma keskeytetään virheellä. FN14-käskyl- lä ohjelmoitu virheen numero voidaan lukea kohdassa ID992 NR14. Arvo = 0: FN14 vaikuttaa normaalisti.
		3	-	Label, johon hypätään sisäisellä palvelimen virheellä (SQL, PLC, CFG) tai virheellisillä tiedosto-operaatioilla (FUNCTION FILECO- PY, FUNCTION FILEMOVE tai FUNCTION FILEDELETE) sen sijaan, että ohjelma keskey- tetään virheellä. Arvo = 0: Virhe vaikuttaa normaalisti.
Koneen tila				
	20	1	-	Voimassaoleva työkalun numero
		2	-	Valmistellun työkalun numero
		3	-	Aktiivinen työkaluakseli 0 = X 6 = U 1 = Y 7 = V 2 = Z 8 = W
		4	-	Ohjelmoitu karan kierrosluku
		5	-	Voimassa oleva karan -1 = Karan tila määrittelemättä 0 = M3 aktiivinen 1 = M4 aktiivinen 2 = M5 M3:n jälkeen aktiivinen 3 = M5 M4:n jälkeen aktiivinen
		7	-	Voimassaoleva vaihteistoalue
		8	-	Voimassaoleva jäähdytysnesteen tila 0 = Pois, 1 = Päällä
		9	-	Voimassaoleva syöttöarvo
		10	-	Valmistellun työkalun indeksi
		11	-	Voimassa olevan työkalun indeksi
		14	-	Aktiivisen karan numero
		20	-	Ohjelmoitu lastuamisnopeus sorvauskäytöllä
		21	-	Karan tila sorvauskäytöllä: 0 = Vakiokierrosluku 1 = Vakiolastuamisnopeus
		22	-	Jäähdytysnesteen tila M7: 0 = Ei aktiivinen, 1 = Aktiivinen

Ryhmän nimi	Ryhmänume- rotunnus ID...	Järjestelmä- tietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
		23	-	Jäähdytysnesteen tila M7: 0 = Ei aktiivinen, 1 = Aktiivinen
Kanavatiedot				
	25	1	-	Kanavan numero
Työkiertoparametri				
	30	1	-	Varmuusetäisyys
		2	-	Poraussyvyys/jyrsintäsyvyys
		3	-	Asetussyvyys
		4	-	Syvyysasetuksen syöttöarvo
		5	-	Ensimmäisen sivun pituus taskun yhteydessä
		6	-	Toisen sivun pituus taskun yhteydessä
		7	-	Ensimmäisen sivun pituus uran yhteydessä
		8	-	Toisen sivun pituus uran yhteydessä
		9	-	Säde ympyrätaskun yhteydessä
		10	-	Jyrsintäsyöttöarvo
		11	-	Jyrsintäradan kiertosuunta
		12	-	Odotusaika
		13	-	Kierteen nousu työkiertoissa 17 ja 18
		14	-	Silitystyövara
		15	-	Rouhintakulma
		21	-	Kosketuskulma
		22	-	Kosketusliikkeen pituus
		23	-	Kosketussyöttöarvo
		49	-	HSC-tapa (työkierto 32 Toleranssi)
		50	-	Kiertoakselien toleranssi (työkierto 32 Toleranssi)
		52	Q-parametrin numero	Siirtoparametrin tyyppi käyttäjätyökiertojen yhteydessä: -1: Työkiertoparametria ei ole ohjelmoitu CYCL DEF -käskyssä 0: Työkiertoparametri on ohjelmoitu numeeri- sesti CYCL DEF -käskyssä (Q-parametri) 1: Työkiertoparametri on ohjelmoitu jonona CYCL DEF -käskyssä (Q-parametri)
		60	-	Varmuuskorkeus (kosketustyökierrot 30 ... 33)
		61	-	Tarkastus (kosketustyökierrot 30 ... 33)
		62	-	Terän mittaus (kosketustyökierrot 30 ... 33)
		63	-	Q-parametrin numero tulosta varten (koske- tustyökierrot 30 ... 33)
		64	-	Q-parametrin tyyppi tulosta varten (kosketus- työkierrot 30 ... 33) 1 = Q, 2 = QL, 3 = QR

Ryhmän nimi	Ryhmänume- rotunnus ID...	Järjestelmä- tietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
		70	-	Syöttöarvon kerroin (työkierto 17 ja 18)
Modaalinen tila				
	35	1	-	Mitoitus: 0 = Absoluuttinen (G90) 1 = Inkrementaalinen (G91)
Tiedot SQL-taulukoihin				
	40	1	-	Tuloskoodi viimeiseen SQL-käskyyn. Jos viimeinen tuloskoodi oli 1 (= virhe), virhekoodin palautusarvo siirretään.
Työkalutaulukon tiedot				
50	1	Työkalunro	Työkalun pituus L	
	2	Työkalunro	Työkalun säde R	
	3	Työkalunro	Työkalun säde R2	
	4	Työkalunro	Työkalun pituuden työvara DL	
	5	Työkalunro	Työkalun säteen työvara DR	
	6	Työkalunro	Työkalun säteen työvara DR2	
	7	Työkalunro	Työkalu estetty TL 0 = Ei estetty, 1 = Estetty	
	8	Työkalunro	Sisartyökalun RT numero	
	9	Työkalunro	Maksimi kesto aika TIME1	
	10	Työkalunro	Maksimi kesto aika TIME2	
	11	Työkalunro	Hetkellinen kesto aika CUR.TIME	
	12	Työkalunro	PLC-tila	
	13	Työkalunro	Maksimi terän pituus LCUTS	
	14	Työkalunro	Maksimi sisäänpistokulma ANGLE	
	15	Työkalunro	TT: Terien lukumäärä CUT	
	16	Työkalunro	TT: Pituuden kulumistoleranssi LTOL	
	17	Työkalunro	TT: Säteen kulumistoleranssi RTOL	
	18	Työkalunro	TT: Kiertosuunta DIRECT 0 = Positiivinen, -1 = Negatiivinen	
	19	Työkalunro	TT: Tason siirtymä R-OFFS R = 99999,9999	
	20	Työkalunro	TT: Pituuden siirtymä L-OFFS	
	21	Työkalunro	TT: Pituuden rikkotoleranssi LBREAK	
	22	Työkalunro	TT: Säteen rikkotoleranssi RBREAK	
	28	Työkalunro	Suurin sallittu kierrosluku NMAX	
	32	Työkalunro	Kärkikulma TANGLE	
	34	Työkalunro	Nosto sallittu LIFTOFF (0 = Ei, 1 = Kyllä)	
	35	Työkalunro	Säteen kulumistoleranssi R2TOL	

Ryhmän nimi	Ryhmänume- rotunnus ID...	Järjestelmä- tietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
		36	Työkalunro	Työkalutyyppi TYPE (jyrsin = 0, hiontatyökalu = 1, ... kosketusjär- jestelmä = 21)
		37	Työkalunro	Liittyvä rivi kosketusjärjestelmän taulukossa
		38	Työkalunro	Viimeisen käytön aikaleima
		40	Työkalunro	Nousu kierteitystyökiertoja varten

Ryhmän nimi	Ryhmänume- rotunnus ID...	Järjestelmä- tietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
Tiedot paikkataulukosta				
51	1	Paikka numero	Työkalun numero	
	2	Paikka numero	0 = Ei erikoistyökalu 1 = Erikoistyökalu	
	3	Paikka numero	0 = Ei kiintopaikka 1 = Kiintopaikka	
	4	Paikka numero	0 = Ei estetty paikka 1 = Estetty paikka	
	5	Paikka numero	PLC-tila	
Työkalupaikan määrittys				
52	1	Työkalunro	Paikka numero	
	2	Työkalunro	Työkalumakasiinin numero	
Työkalutiedot T- ja S-signaaleja varten				
57	1	T-koodi	Työkalunumero IDX0 = T0-signaali (työkalun varastointi), IDX1 = T1-signaali (työkalun vaihto), IDX2 = T2-signaali (työkalun valmistelu)	
	2	T-koodi	Työkaluindeksi IDX0 = T0-signaali (työkalun varastointi), IDX1 = T1-signaali (työkalun vaihto), IDX2 = T2-signaali (työkalun valmistelu)	
	5	-	Karan kierrosluku IDX0 = T0-signaali (työkalun varastointi), IDX1 = T1-signaali (työkalun vaihto), IDX2 = T2-signaali (työkalun valmistelu)	
TOOL CALL -kutsussa ohjelmoidut arvo				
60	1	-	Työkalun numero T	
TOOL CALL -kutsussa ohjelmoidut arvot				
60	2	-	Aktiivinen työkaluakseli 0 = X 1 = Y 2 = Z 6 = U 7 = V 8 = W	
	3	-	Karan kierrosluku S	
	4	-	Työkalun pituuden työvara DL	
	5	-	Työkalun säteen työvara DR	
	6	-	Automaattinen TOOL CALL 1 = Kyllä, 0 = Ei	
	7	-	Työkalun säteen työvara DR2	
	8	-	Työkaluindeksi	
	9	-	Voimassaoleva syöttöarvo	
	10	-	Lastuamisnopeus yksikössä [mm/min]	

Ryhmän nimi	Ryhmänume- rotunnus ID...	Järjestelmä- tietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
TOOL DEF -kutsussa ohjelmoidut arvot				
	61	0	Työkalunro	Työkalunvaihtojakson numero luku: 0 = Työkalu valmiiksi karassa 1 = Vaihto ulkoisten työkalujen välillä 2 = Vaihto sisäisestä työkalusta ulkoiseen työkaluun 3 = Vaihto erikoistyökalusta ulkoiseen työkaluun 4 = Ulkoisen työkalun vaihto karaan 5 = Vaihto ulkoisesta työkalusta sisäiseen työkaluun 6 = Vaihto sisäisestä työkalusta sisäiseen työkaluun 7 = Vaihto erikoistyökalusta sisäiseen työkaluun 8 = Sisäisen työkalun vaihto karaan 9 = Vaihto sisäisestä työkalusta erikoistyökaluun 10 = Vaihto erikoistyökalusta sisäiseen työkaluun 11 = Vaihto erikoistyökalusta erikoistyökaluun 12 = Erikoistyökalun vaihto karaan 13 = Ulkoisen työkalun vaihto pois karasta 14 = Sisäisen työkalun vaihto pois karasta 15 = Erikoistyökalun vaihto pois karasta
		1	-	Työkalun numero T
		2	-	Pituus
		3	-	Säde
		4	-	Hakemisto
		5	-	Työkalutiedot ohjelmoitu TOOL DEF -koodilla 1 = Kyllä, 0 = Ei

Ryhmän nimi	Ryhmänume- rotunnus ID...	Järjestelmä- tietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
LAC:n ja VSC:n arvot				
	71	0	2	LAC-punnituksessa määritetty kokonaiskanta- vuus yksikössä [kgm ²] (pyöröakseleilla A/B/C) tai kokonaismassa [kg] (lineaariakseleilla X/Y/ Z)
		1	0	Työkierron 957 irtiajo kierteestä
Vapaasti käytettävä muistialue valmistajan työkiertoja varten				
	72	0-39	0 ... 30	Vapaasti käytettävä muistialue valmistajan työkiertoja varten. TNC uudelleenasettaa arvot ohjauksen uudelleenkäynnistyksen yhteydessä (= 0). Peruutuksen yhteydessä arvoja ei uudelleena- seteta arvoihin, jotka sillä olivat suorittamisen hetkellä. Versioon 597110-11 saakka: vain NR 0-9 ja IDX 0-9 Versiosta 597110-12 lähtien: NR 0-39 ja IDX 0-30
Vapaasti käytettävä muistialue käyttäjätyökiertoja varten				
	73	0-39	0 ... 30	Vapaasti käytettävä muistialue käyttäjän työkiertoja varten. TNC uudelleenasettaa arvot ohjauksen uudelleenkäynnistyksen yhteydessä (= 0). Peruutuksen yhteydessä arvoja ei uudelleena- seteta arvoihin, jotka sillä olivat suorittamisen hetkellä. Versioon 597110-11 saakka: vain NR 0-9 ja IDX 0-9 Versiosta 597110-12 lähtien: NR 0-39 ja IDX 0-30
Karan minimikierrosluku				
	90	1	Karan tunnus	Alimman vaihdeportaan karan minimikierros- luku Jos mitään vaihdeportaita ei ole konfigu- roitu, kierrosluku otetaan indeksin 0 paramet- rilauseesta. Indeksi 99 = aktiivinen kara
Työkalukorjaukset				
	200	1	1 = ilman työvaraa 2 = työvaralla 3 = työvaralla ja työvara TOOL CALL -käskys- tä	Aktiivinen säde
		2	1 = ilman työvaraa 2 = työvaralla 3 = työvaralla ja	Aktiivinen pituus

Ryhmän nimi	Ryhmänumerotunnus ID...	Järjestelmätietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
			työvara TOOL CALL -käskys- tä	
		3	1 = ilman työvaraa 2 = työvaralla 3 = työvaralla ja työvara TOOL CALL -käskys- tä	Pyörityssäde R2
		6	Työkalunro	Työkalun pituus Indeksi 0 = aktiivinen työkalu
Koordinaattimuunnokset				
	210	1	-	Peruskääntö (manuaalinen)
		2	-	Ohjelmoitu kierto
		3	-	Aktiivinen peilausakseli, bitti #0 ... 2 ja 6 ... 8: Akseli X, Y, Z ja U, V, W
		4	Akseli	Aktiivinen mittakerroin Indeksi: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		5	Kiertoakseli	3D-ROT Indeksi: 1 - 3 (A, B, C)
		6	-	Koneistustason kääntö ohjelmanajon käyttöta- voilla 0 = Ei aktiivinen -1 = Aktiivinen
		7	-	Koneistustason kääntö manuaalisilla käyttöta- voilla 0 = Ei aktiivinen -1 = Aktiivinen
		8	QL-parametrin nro	Kiertokulma karan ja kääntämättömän koordi- naatiston välillä. Projisoi QL-parametriin tallennetun sisään- syöttökoordinaatiston kulman työkalukoor- dinaatistoon. Jos IDX vapautetaan, kulma 0 projisoidaan.

Ryhmän nimi	Ryhmänume- rotunnus ID...	Järjestelmä- tietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
Aktiivinen koordinaatisto				
	211	–	-	1 = Sisäänsyöttöjärjestelmä (oletusarvo) 2 = REF-järjestelmä 3 = Työkalunvaihtojärjestelmä
Erikoismuunnokset sorvauskäytössä				
	215	1	-	Kulma sisäänsyöttöjärjestelmän presessiota varten sorvauskäytön XY-tasossa. Muunnoksen uudelleenasetusta varten on kulman arvoksi syötettävä 0. Tätä muunnosta käytetään työkierron 800 puitteissa (parametri Q497).
		3	1-3	NR2:lla kirjoitetun tilakulman lukeminen. Indeksi: 1 - 3 (rotA, rotB, rotC)
Aktiivinen nollapistesiirto				
	220	2	akseli	Nykyinen nollapistesiirto yksikössä [mm] Indeksi: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		3	Akseli	Referenssipisteen ja peruspisteen välisen eron lukeminen. Indeksi: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		4	Akseli	Arvojen luku. Indeksi: 1 - 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,...)
Liikealue				
	230	2	Akseli	Negatiivinen ohjelmistorajakytkin Indeksi: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		3	Akseli	Positiivinen ohjelmistorajakytkin Indeksi: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		5	-	Ohjelmistorajakytkin päälle tai pois: 0 = Päälle, 1 = Pois Modulo-akseleille täytyy asettaa ylä- ja alarajat tai ei lainkaan rajoja.
		12	Akseli	Korvaa negatiivisen ohjelmistorajakytkimen arvo pysyvästi kohdassa CfgPositionLimits Indeksi: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		13	Akseli	Korvaa positiivisen ohjelmistorajakytkimen arvo pysyvästi kohdassa CfgPositionLimits Indeksi: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
Asetusaseman luku REF-järjestelmässä				
	240	1	Akseli	Nykyinen asetusasema REF-järjestelmässä
Asetusaseman luku REF-järjestelmässä mukaan lukien siirrot (käsipyörä jne.)				
	241	1	Akseli	Nykyinen asetusasema REF-järjestelmässä
Nykyisen asetusaseman luku aktiivisessa koordinaatistossa				
	270	1	Akseli	Nykyinen asetusasema sisäänsyöttöjärjestelmässä
Nykyisen aseman luku aktiivisessa koordinaatistossa mukaan lukien siirrot (käsipyörä jne.)				

Ryhmän nimi	Ryhmänume- rotunnus ID...	Järjestelmä- tietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
	271	1	Akseli	Nykyinen asetusasema sisäänsyöttöjärjestel- mässä
Tietojen lukeminen M128:lle				
	280	1	-	M128 aktiivinen: -1 = Kyllä, 0 = Ei
Koneen kinematiikka				
	290	5	-	0 = Lämpötilakompensaatio ei aktiivinen 1 : Lämpötilakompensaatio aktiivinen
		10	-	Indeksi, joka on ohjelmoitu koneen kinema- tiikassa valitsemalla FUNCTIONMODE MILL tai FUNCTION MODE TURN hakemisto- polusta Channels/ChannelSettings/CfgKin- List/kinCompositeModels -1 = Ei ohjelmoitu
Koneen kinematiikan tietojen luku				
	295	1	QS-parametrin nro	Aktiivisen kolmen akselin kinematiikan akselin nimien lukeminen. Akseleiden nimet kirjoitetaan paramtrien QS(IDX), QS(IDX+1) ja QS(IDX+2) mukaan. 0 = Operaatio onnistunut
		2	0	Toiminto FACING HEAD POS aktiivinen? 1 = Kyllä, 0 = Ei
		4	Pyöröakseli	Luetaan, onko annettu pyöröakseli mukana kinemaattisessa laskennassa. 1 = Kyllä, 0 = Ei (Pyöröakseli voidaan sulkea pois kinemaatti- sesta laskennasta M138-koodilla.) Indeksi: 4, 5, 6 (A, B, C)
		10	Akseli	Määritä ohjelmoitavat akselit. Määritä akselin annetulle indeksille siihen liittyvä akselitunnus (indeksi parametrissa CfgAxis/axisList). Indeksi: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		11	Akselitunnus	Määritä ohjelmoitavat akselit. Määritä annetulle akselitunnukselle akselin tunnus (X = 1, Y = 2, ...). Indeksi: Achs-ID (indeksi parametrissa CfgAxis/axisList)
Geometrisen käyttäytymisen muokkaus				
	310	20	Akseli	Halkaisijan ohjelmointi: -1 = Päällä, 0 = Pois
Nykyinen järjestelmäaika				
	320	1	0	Järjestelmäaika sekunneissa alkaen ajankoh- dasta 01.01.1970, 00:00:00 (tosiaika).
			1	Järjestelmäaika sekunneissa alkaen ajankoh- dasta 01.01.1970, 00:00:00 (etukäteislasken- ta).
		3	-	Nykyisen NC-ohjelman koneistusajan luku .

Ryhmän nimi	Ryhmänume- rotunnus ID...	Järjestelmä- tietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
Järjestelmääajan muoto				
	321	0	0	Järjestelmääika sekunneissa alkaen ajankohdasta 01.01.1970, klo 0:00 (tosiaika) Muoto: DD.MM.YYYY hh:mm:ss
			1	Järjestelmääika sekunneissa alkaen ajankohdasta 01.01.1970, klo 0:00 (etukäteislaskenta) Muoto: DD.MM.YYYY hh:mm:ss
		1	0	Järjestelmääika sekunneissa alkaen ajankohdasta 01.01.1970, klo 0:00 (tosiaika) Muoto: D.MM.YYYY h:mm:ss
			1	Järjestelmääajan formatointi sekunneissa alkaen ajankohdasta 01.01.1970, klo 0:00 (etukäteislaskenta) Muoto: D.MM.YYYY h:mm:ss
		2	0	Järjestelmääajan formatointi sekunneissa alkaen ajankohdasta 01.01.1970, klo 0:00 (tosiaika) Muoto: D.MM.YYYY h:mm
			1	Järjestelmääajan formatointi sekunneissa alkaen ajankohdasta 01.01.1970, klo 0:00 (etukäteislaskenta) Muoto: D.MM.YYYY h:mm
		3	0	Järjestelmääajan formatointi sekunneissa alkaen ajankohdasta 01.01.1970, klo 0:00 (tosiaika) Muoto: D.MM.YY h:mm
			1	Järjestelmääajan formatointi sekunneissa alkaen ajankohdasta 01.01.1970, klo 0:00 (etukäteislaskenta) Muoto: D.MM.YY h:mm
		4	0	Järjestelmääajan formatointi sekunneissa alkaen ajankohdasta 01.01.1970, klo 0:00 (tosiaika) Muoto: YYYY-MM-DD hh:mm:ss
			1	Järjestelmääajan formatointi sekunneissa alkaen ajankohdasta 01.01.1970, klo 0:00 (etukäteislaskenta) Muoto: YYYY-MM-DD hh:mm:ss
		5	0	Järjestelmääajan formatointi sekunneissa alkaen ajankohdasta 01.01.1970, klo 0:00 (tosiaika) Muoto: YYYY-MM-DD hh:mm
			1	Järjestelmääajan formatointi sekunneissa alkaen ajankohdasta 01.01.1970, klo 0:00 (etukäteislaskenta) Muoto: YYYY-MM-DD hh:mm

Ryhmän nimi	Ryhmänume- rotunnus ID...	Järjestelmä- tietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
		6	0	Järjestelmäajan formatointi sekunneissa alkaen ajankohdasta 01.01.1970, klo 0:00 (tosiaika) Muoto: YYYY-MM-DD h:mm
			1	Järjestelmäajan formatointi sekunneissa alkaen ajankohdasta 01.01.1970, klo 0:00 (etukäteislaskenta) Muoto: YYYY-MM-DD hh:mm
		7	0	Järjestelmäajan formatointi sekunneissa alkaen ajankohdasta 01.01.1970, klo 0:00 (tosiaika) Muoto: YY-MM-DD h:mm
			1	Järjestelmäajan formatointi sekunneissa alkaen ajankohdasta 01.01.1970, klo 0:00 (etukäteislaskenta) Muoto: YYYY-MM-DD hh:mm
		8	0	Järjestelmäajan formatointi sekunneissa alkaen ajankohdasta 01.01.1970, klo 0:00 (tosiaika) Muoto: DD.MM.YYYY
			1	Järjestelmäajan formatointi sekunneissa alkaen ajankohdasta 01.01.1970, klo 0:00 (etukäteislaskenta) Muoto: DD.MM.YYYY
		9	0	Järjestelmäajan formatointi sekunneissa alkaen ajankohdasta 01.01.1970, klo 0:00 (tosiaika) Muoto: D.MM.YYYY
			1	Järjestelmäajan formatointi sekunneissa alkaen ajankohdasta 01.01.1970, klo 0:00 (etukäteislaskenta) Muoto: D.MM.YYYY
		10	0	Järjestelmäajan formatointi sekunneissa alkaen ajankohdasta 01.01.1970, klo 0:00 (tosiaika) Muoto: D.MM.YY
			1	Järjestelmäajan formatointi sekunneissa alkaen ajankohdasta 01.01.1970, klo 0:00 (etukäteislaskenta) Muoto: D.MM.YY
		11	0	Järjestelmäajan formatointi sekunneissa alkaen ajankohdasta 01.01.1970, klo 0:00 (tosiaika) Muoto: YYYY-MM-DD
			1	Järjestelmäajan formatointi sekunneissa alkaen ajankohdasta 01.01.1970, klo 0:00 (etukäteislaskenta) Muoto: YYYY-MM-DD

Ryhmän nimi	Ryhmänume- rotunnus ID...	Järjestelmä- tietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
		12	0	Järjestelmääjan formatointi sekunneissa alkaen ajankohdasta 01.01.1970, klo 0:00 (tosiaika) Muoto: YY-MM-DD
			1	Järjestelmääjan formatointi sekunneissa alkaen ajankohdasta 01.01.1970, klo 0:00 (etukäteislaskenta) Muoto: YY-MM-DD
		13	0	Järjestelmääjan formatointi sekunneissa alkaen ajankohdasta 01.01.1970, klo 0:00 (tosiaika) Muoto: hh:mm:ss
			1	Järjestelmääjan formatointi sekunneissa alkaen ajankohdasta 01.01.1970, klo 0:00 (etukäteislaskenta) Muoto: hh:mm:ss
		14	0	Järjestelmääjan formatointi sekunneissa alkaen ajankohdasta 01.01.1970, klo 0:00 (tosiaika) Muoto: hh:mm:ss
			1	Järjestelmääjan formatointi sekunneissa alkaen ajankohdasta 01.01.1970, klo 0:00 (etukäteislaskenta) Muoto: h:mm:ss
		15	0	Järjestelmääjan formatointi sekunneissa alkaen ajankohdasta 01.01.1970, klo 0:00 (tosiaika) Muoto: h:mm
			1	Järjestelmääjan formatointi sekunneissa alkaen ajankohdasta 01.01.1970, klo 0:00 (etukäteislaskenta) Muoto: h:mm

Ryhmän nimi	Ryhmänume- rotunnus ID...	Järjestelmä- tietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
Globaalit ohjelmanasetukset GPS: Yleinen aktivointitila				
	330	0	-	0 = GPS-asetus ei aktiivinen 1 = Mielivaltainen GPS-asetus aktiivinen
Globaalit ohjelmanasetukset GPS: Yksittäinen aktivointitila				
	331	0	-	0 = GPS-asetus ei aktiivinen 1 = Mielivaltainen GPS-asetus aktiivinen
		1	-	GPS: peruskääntö 0 = Pois, 1 = Päällä
		3	Akseli	GPS: peilaus 0 = Pois, 1 = Päällä Indeksi: 1 - 6 (X, Y, Z, A, B, C)
Globaalit ohjelmanasetukset GPS: yksittäinen aktivointitila				
	331	4	-	GPS: Siirto muokatussa työkappalejärjestelmässä 0 = Pois, 1 = Päällä
Globaalit ohjelmanasetukset GPS: Yksittäinen aktivointitila				
	331	5	-	GPS: Kierro sisäänsyöttöjärjestelmässä 0 = Pois, 1 = Päällä
		6	-	GPS: Syöttöarvokerroin 0 = Pois, 1 = Päällä
		8	-	GPS: Käsipyörän päällekkäiskäyttö 0 = Pois, 1 = Päällä
		10	-	GPS: Virtuaalinen työkaluakseli VT 0 = Pois, 1 = Päällä
		15	-	GPS: Käsipyöräkoordinaatiston valinta 0 = Konekoordinaatisto M-CS 1 = Työkappalekoordinaatisto W-CS 2 = Muokattu työkappalekoordinaatisto mW-CS 3 = Koneistustasokoordinaatisto WPL-CS
		16	-	GPS: Siirto työkappalejärjestelmässä 0 = Pois, 1 = Päällä
		17	-	GPS: Akselisiirto 0 = Pois, 1 = Päällä

Ryhmän nimi	Ryhmänume- rotunnus ID...	Järjestelmä- tietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
Globaalit ohjelmanasetukset GPS				
	332	1	-	GPS: Peruskääntökulma
		3	Akseli	GPS: Peilaus 0 = Ei peilattu, 1 = Peilattu Indeksi: 1 - 6 (X, Y, Z, A, B, C)
		4	Akseli	GPS: Siirto muokatussa työkappalekoordinaa- tistossa mW-CS Indeksi: 1 - 6 (X, Y, Z, A, B, C)
		5	-	GPS: Kiertokulma sisäänkäyttökoordinaatis- tossa I-CS
		6	-	GPS: Syöttökerroin
		8	Akseli	GPS: Käsipyörän päällekkäiskäyttö Maksimimäärä Indeksi: 1 - 10 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT)
		9	Akseli	GPS: Käsipyörän päällekkäiskäyttö Indeksi: 1 - 10 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT)
		16	Akseli	GPS: Siirto työkappalekoordinaatistossa W- CS Indeksi: 1 - 3 (X, Y, Z)
		17	Akseli	GPS: Akselisiirrot Indeksi: 4 - 6 (A, B, C)
Kytkevä kosketusjärjestelmä TS				
	350	50	1	Kosketusjärjestelmän tyyppi: 0: TS120, 1: TS220, 2: TS440, 3: TS630, 4: TS632, 5: TS640, 6: TS444, 7: TS740
			2	Rivi kosketusjärjestelmän taulukossa
		51	-	Vaikuttava pituus
		52	1	Vaikuttava kosketuskuulan säde
			2	Pyörityssäde
		53	1	(Pääakselin) keskipistesiiirtymä
			2	(Sivuaakselin) keskipistesiiirtymä
		54	-	Karan suuntauskulma asteina (keskipistesiiir- tymä)
		55	1	Pikaliike
			2	Mittausyöttöarvo
			3	Esipaikoituksen syöttöarvo: FMAX_PROBE tai FMAX_MACHINE
		56	1	Maksimimittausliike
			2	Varmuusetäisyys
		57	1	Karan suuntaus mahdollinen 0 = Ei, 1 = Kyllä
			2	Karan suuntauskulma asteina

Ryhmän nimi	Ryhmänume- rotunnus ID...	Järjestelmä- tietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
Pöytäkosketusjärjestelmä työkalun mittausta TT varten				
	350	70	1	TT: Kosketusjärjestelmätyyppi
			2	TT: Rivi kosketusjärjestelmätaulukossa
	71	71	1/2/3	TT: Kosketusjärjestelmän keskipiste (REF-järjestelmä)
			72	TT: Kosketusjärjestelmän säde
			75	TT: Pikaliike
	75		2	TT: Mittaussyöttöarvo paikallaan pysyvällä karalla
			3	TT: Mittaussyöttöarvo pyörivällä karalla
			76	TT: Maksimimittausliike
			2	TT: Varmuusetäisyys pituuden mittausta varten
	76		3	TT: Varmuusetäisyys säteen mittausta varten
			4	TT: Jyrsimen alareunan etäisyys neulan yläreunaan
			77	TT: Karan pyörimisnopeus
			78	TT: Kosketussuunta
	79	-	-	TT: Radiotiedonsiirron aktivointi
	80	-	-	TT: Pysäytys kosketusjärjestelmän taittamista varten

Ryhmän nimi	Ryhmänume- rotunnus ID...	Järjestelmä- tietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
Peruspiste kosketusjärjestelmän työkierrosta (kosketustulokset)				
	360	1	Koordinaatti	Manuaalisen kosketusjärjestelmän työkierron viimeinen peruspiste tai työkierron 0 viimeinen kosketuspiste (sisäänsyöttökoordinaatisto). Korjaukset: Pituus, säde ja keskipistesiiirtymä
		2	Akseli	Manuaalisen kosketusjärjestelmän työkierron viimeinen peruspiste tai työkierron 0 viimeinen kosketuspiste (koneen koordinaatisto, indeksiksi hyväksytään vain aktiivisen 3D-kinematiikan akselit). Korjaus: vain keskipistesiiirtymä
		3	Koordinaatti	Mittaustulos kosketusjärjestelmän työkiertojen 0 ja 1 sisäänsyöttöjärjestelmässä. Mittaustulos luetaan koordinaattien muodossa. Korjaus: vain keskipistesiiirtymä
		4	Koordinaatti	Manuaalisen kosketusjärjestelmän työkierron viimeinen peruspiste tai työkierron 0 viimeinen kosketuspiste (työkappaleen koordinaatisto). Mittaustulos luetaan koordinaattien muodossa. Korjaus: vain keskipistesiiirtymä
		5	Akseli	Akseliarvo, korjaamaton
		6	Koordinaatti/akseli	Mittaustuloksen luku koordinaattien muodossa / akseliarvot kosketusvaiheiden sisäänsyöttöjärjestelmässä. Korjaus: vain pituus
		10	-	Karan suuntaus
		11	-	Kosketusvaiheen virhetila: 0: Kosketusvaihe onnistui -1: Kosketuspistettä ei voitu saavuttaa -2: Kosketuspää taittunut valmiiksi kosketusvaiheen alussa

Ryhmän nimi	Ryhmänume- rotunnus ID...	Järjestelmä- tietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
Arvojen luku aktiivisesta nollapistetaulukosta tai kirjoitus taulukkoon				
	500	Row number	Sarake	Arvojen luku
Arvojen luku esiasetustaulukosta tai kirjoitus taulukkoon (perusmuunnos)				
	507	Row number	1-6	Arvojen luku
Akselisiirtojen luku esiasetustaulukosta tai kirjoitus taulukkoon				
	508	Row number	1-9	Arvojen luku
Palettikoneistuksen tiedot				
510	1	-		Aktiivinen rivi
	2	-		Paletin numero kentästä PAL/PGM.
	3	-		Palettitaulukon hetkellinen rivi.
	4	-		Hetkellisen paletin NC-ohjelman viimeinen rivi.
	5	Akseli		Työkalukohtainen koneistus: Varmuuskorkeus ohjelmoitu: 0 = Ei, 1 = Kyllä Indeksi: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
	6	Akseli		Työkalukohtainen koneistus: Varmuuskorkeus Arvo ei ole voimassa, jos ID510 NR5 antaa vastaavalla IDX:llä arvon 0. Indeksi: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
	10	-		Palettitaulukon rivinnumero, mihin saakka esilauseajossa tehdään haku.
	20	-		Palettikoneistuksen tyyppi? 0 = Työkappalekohtainen 1 = Työkalukohtainen
	21	-		Automaattinen jatkaminen NC-virheen jälkeen: 0 = Estetty 1 = Aktiivinen 10 = Jatkamisen keskytys 11 = Jatkaminen siltä palettitaulukon riviltä, joka ilman NC-virhettä olisi ollut seuraavaksi suoritettava rivi 12 = Jatkaminen siltä palettitaulukon riviltä, jossa NC-virhe tapahtui 13 = Jatkaminen seuraavaan palettiin

Ryhmän nimi	Ryhmänume- rotunnus ID...	Järjestelmä- tietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
Tietojen luku aktiivisesta pistetaulukosta				
	520	Row number	1-3 X/Y/Z	Arvon luku aktiivisesta pistetaulukosta.
Tietojen luku pistetaulukosta				
	520	Row number	10	Arvon luku aktiivisesta pistetaulukosta.
			11	Arvon luku aktiivisesta pistetaulukosta.
Aktiivisen esiasetuksen luku tai kirjoitus				
	530	1	-	Aktiivisen esiasetuksen numero esiasetustau- lukosta.
Aktiivinen palettiperuspiste				
	540	1	-	Aktiivisen palettiperuspisteen numero. Palauttaa aktiivisen peruspisteen numeron. Jos palettiperuspistettä ei ole aktiivisena, toiminto palauttaa arvon -1.
		2	-	Aktiivisen palettiperuspisteen numero. Kuten NR1.
Palettiperuspisteen perusmuunnoksen arvot				
	547	row number	Akseli	Perusmuunnoksen arvojen luku palettiperus- pistetaulukosta. Indeksi: 1 - 6 (X, Y, Z, SPA, SPB, SPC)
Akselisiirrot palettiperuspistetaulukosta				
	548	Row number	Siirto	Akselisiirtoarvojen luku palettiperuspistetaulu- kosta. Indeksi: 1 - 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,...)
OEM-siirto				
	558	Row number	Lisätunniste	Arvojen luku. Indeksi: 1 - 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,...)
Koneen tilan luku ja kirjoitus				
	590	2	1-30	Vapaasti käytettävissä, ei poistu ohjelman valinnalla.
		3	1-30	Vapaasti käytettävissä, ei poistu verkkokat- koksella (pysyvä tallennus).
Yksittäisen akselin Look-Ahead-parametrin luku tai kirjoitus (konetaso)				
	610	1	-	Minimisyöttöarvo (MP_minPathFeed) yksikössä mm/min.
		2	-	Minimisyöttöarvo nurkassa (MP_minCorner- Feed) yksikössä mm/min.
		3	-	Syöttöarvoraja suurelle nopeudelle (MP_maxG1Feed) yksikössä mm/min
		4	-	Maksiminykäys pienellä nopeudella (MP_maxPathJerk) yksikössä m/s ³
		5	-	Maksiminykäys suurella nopeudella (MP_maxPathJerk) yksikössä m/s ³
		6	-	Toleranssi pienellä nopeudella (MP_pathTole- rance) yksikössä mm

Ryhmän nimi	Ryhmänume- rotunnus ID...	Järjestelmä- tietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
		7	-	Toleranssi suurella nopeudella (MP_pathToleranceHi) yksikössä mm
		8	-	Nykäyksen maksimivaimennus (MP_maxPathYank) yksikössä m/s ⁴
		9	-	Toleranssikerroin kaarteissa (MP_curveTol-Factor)
		10	-	Suurimman sallitun nykäyksen osuus kaarteiden muutoksissa (MP_curveJerkFactor)
		11	-	Maksiminykäys kosketusliikkeissä (MP_pathMeasJerk)
		12	-	Kulmatoleranssi koneistussyötössä (MP_angleTolerance)
		13	-	Kulmatoleranssi pikaliikkeessä (MP_angleTolerance)
		14	-	Monikulmion maksiminurkkakulma (MP_maxPolyAngle)
		18	-	Säteittäiskiihtyvyys koneistussyötössä (MP_maxTransAcc)
		19	-	Säteittäiskiihtyvyys pikaliikkeessä (MP_maxTransAccHi)
		20	Fyysisen akselin indeksi	Maksimisyöttöarvo (MP_maxFeed) yksikössä mm/min
		21	Fyysisen akselin indeksi	Maksimikiihtyvyys (MP_maxAcceleration) yksikössä m/s ²
		22	Fyysisen akselin indeksi	Akselin maksiminykäys liittymissä pikaliikkeellä (MP_axTransJerkHi) yksikössä m/s ²
		23	Fyysisen akselin indeksi	Akselin maksiminykäys liittymissä koneistussyötöllä (MP_axTransJerkHi) yksikössä m/s ³
		24	Fyysisen akselin indeksi	Kiihtyvyysohjaus (MP_compAcc)
		25	Fyysisen akselin indeksi	Akselikohtainen nykäys pienellä nopeudella (MP_axPathJerk) yksikössä m/s ³
		26	Fyysisen akselin indeksi	Akselikohtainen nykäys suurella nopeudella (MP_axPathJerkHi) yksikössä m/s ³
		27	Fyysisen akselin indeksi	Tarkka toleranssikäsittely nurkissa (MP_reduceCornerFeed) 0 = Pois päältä, 1 = Päällä
		28	Fyysisen akselin indeksi	DCM: Lineaariakselien maksimitoleranssi yksikössä mm (MP_maxLinearTolerance)
		29	Fyysisen akselin indeksi	DCM: Maksimikulmatoleranssi yksikössä [°] (MP_maxAngleTolerance)
		30	Fyysisen akselin indeksi	Toleranssivalvonta ketjutetuille kierteille (MP_threadTolerance)

Ryhmän nimi	Ryhmänume- rotunnus ID...	Järjestelmä- tietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
		31	Fyysisen akselin indeksi	Muutosuodattimet (MP_shape) axisCutterLoc 0: Pois 1: Keskiarvo 2: Kolmio 3: HSC 4: Laajennettu HSC
		32	Fyysisen akselin indeksi	Taajuussuodattimet (MP_frequency) axisCutterLoc yksikössä Hz
		33	Fyysisen akselin indeksi	Muutosuodattimet (MP_shape) axisPosition 0: Pois 1: Keskiarvo 2: Kolmio 3: HSC 4: Laajennettu HSC
		34	Fyysisen akselin indeksi	Taajuussuodattimet (MP_frequency) axisCutterLoc yksikössä Hz
		35	Fyysisen akselin indeksi	Suodattimien järjestys käyttötavalle Käsi- käyttö (MP_manualFilterOrder)
		36	Fyysisen akselin indeksi	HSC-tila (MP_hscMode) axisCutterLoc -suodattimille
		37	Fyysisen akselin indeksi	HSC-tila (MP_hscMode) axisPosition -suodattimille
		38	Fyysisen akselin indeksi	Akselikohtainen nykäys kosketusliikkeissä (MP_pathMeasJerk)
		39	Fyysisen akselin indeksi	Suodatinvirheen painotus suodatinpoikkeaman laskennalle (MP_axFilterErrWeight)
		40	Fyysisen akselin indeksi	Maksimisuodatinpituus asemasuodattimella (MP_maxHscOrder)
		41	Fyysisen akselin indeksi	Maksimisuodatinpituus CLP-suodattimella (MP_maxHscOrder)
		42	-	Akselin maksimisyöttöarvo liittymissä koneistussyötöllä (MP_maxWorkFeed)
		43	-	Maksimiratakihtyvyys koneistussyötössä (MP_maxPathAcc)
		44	-	Maksimiratakihtyvyys pikaliikkeessä (MP_maxPathAcc)
		51	Fyysisen akselin indeksi	Jättövirheen kompensatio nykäysvaiheessa (MP_ipcJerkFact)
		52	Fyysisen akselin indeksi	Asemansäätimen kv-kerroin yksikössä 1/s (MP_kvFactor)

Ryhmän nimi	Ryhmänume- rotunnus ID...	Järjestelmä- tietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
Yhden akselin maksimikuormituksen mitta				
	621	0	Fyysisen akselin indeksi	Dynaamisen kuormituksen mittauksen päättäminen ja tuloksen tallennus määritellyyn Q-parametriin.
SIK-sisällön luku				
	630	0	Optionro	Yksiselitteisesti voidaan määrittää, onko kohdassa IDX määritetty SIK-optio asetettu vai ei. 1 = Optio on vapautettu 0 = Optiota ei ole vapautettu
		1	-	Voidaan määrittää, onko Feature Content Level (päivitystoimintoja varten) asetettu ja mikä. -1 = FCL ei asetettu <Nr.> = Asetettu FCL
		2	-	SIK-sarjanumeron luku -1 = Ei voimassa olevaa SIK-sisältöä järjestelmässä
		10	-	Ohjaustyyppin määrittäminen: 0 = iTNC 530 1 = NCK-perusteinen ohjaus (TNC 640, TNC 620, TNC 320, TNC 128, PNC 610, ...)
Työkappalelaskin				
	920	1	-	Suunnitellut työkappaleet. Laskin antaa käytettävällä Ohjelman testaus yleensä arvon 0.
		2	-	Valmiiksi tehdyt työkappaleet. Laskin antaa käytettävällä Ohjelman testaus yleensä arvon 0.
		12	-	Vielä valmistettavat työkappaleet. Laskin antaa käytettävällä Ohjelman testaus yleensä arvon 0.
Nykyisen työkalun tietojen luku ja kirjoitus				
	950	1	-	Työkalun pituus L
		2	-	Työkalun säde R
		3	-	Työkalun säde R2
		4	-	Työkalun pituuden työvara DL
		5	-	Työkalun säteen työvara DR
		6	-	Työkalun säteen työvara DR2
		7	-	Työkalu estetty TL 0 = Ei estetty, 1 = Estetty
		8	-	Sisartyökalun RT numero
		9	-	Maksimi kesto aika TIME1
		10	-	Maksimikesto aika TIME2 kutsulla TOOL CALL

Ryhmän nimi	Ryhmänume- rotunnus ID...	Järjestelmä- tietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
		11	-	Hetkellinen kesto aika CUR.TIME
		12	-	PLC-tila
		13	-	Terän pituus työkaluakselilla LCUTS
		14	-	Maksimi sisäänpistokulma ANGLE
		15	-	TT: Terien lukumäärä CUT
		16	-	TT: Pituuden kulumistoleranssi LTOL
		17	-	TT: Säteen kulumistoleranssi RTOL
		18	-	TT: Kiertosuunta DIRECT 0 = Positiivinen, -1 = Negatiivinen
		19	-	TT: Tason siirtymä R-OFFS R = 99999,9999
		20	-	TT: Pituuden siirtymä L-OFFS
		21	-	TT: Pituuden rikkotoleranssi LBREAK
		22	-	TT: Säteen rikkotoleranssi RBREAK
		28	-	Suurin sallittu kierrosluku [1/min] NMAX
		32	-	Kärkikulma TANGLE
		34	-	Nosto sallittu LIFTOFF (0=Ei, 1=Kyllä)
		35	-	Säteen kulumistoleranssi R2TOL
		36	-	Työkalutyypin (jyrin = 0, hionatyökalu = 1, ... kosketusjärjestelmä = 21)
		37	-	Liittyvä rivi kosketusjärjestelmän taulukossa
		38	-	Viimeisen käytön aikaleima
		39	-	ACC
		40	-	Nousu kierteitystyökiertoja varten
		44	-	Työkalun käyttöiän ylittyminen
Vapaasti käytettävä muistialue työkalunhallintaa varten				
	956	0-9	-	Vapaasti käytettävä tietäalue työkalunhallintaa varten. Tietoja ei uudelleenaseteta ohjelman keskeytyksen yhteydessä.
Yleisten työkalujen muunnostiedot				
	960	1	-	Sijainti määritelty yksiselitteisesti työkalujärjestelmän sisällä:
		2	-	Sijaintimäärittely suunnan avulla:
		3	-	Siirto X
		4	-	Siirto Y
		5	-	Siirto Z
		6	-	Z-suunnan X-komponentti
		7	-	Z-suunnan Y-komponentti
		8	-	Z-suunnan Z-komponentti

Ryhmän nimi	Ryhmänume- rotunnus ID...	Järjestelmä- tietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
		9	-	X-suunnan X-komponentti
		10	-	X-suunnan X-komponentti
		11	-	X-suunnan Z-komponentti
		12	-	Kulmamäärittelyn tyyppi:
		13	-	Kulma 1
		14	-	Kulma 2
		15	-	Kulma 3

Ryhmän nimi	Ryhmänume- rotunnus ID...	Järjestelmä- tietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
Työkalun käyttö ja panostus				
	975	1	-	Nykyisen ohjelman työkalun käyttötarkastus: Ergebnis -2: Tarkastus ei mahdollista, toiminto on asetettu pois päältä konfiguraatiossa Tulos -1: Tarkastus ei mahdollista, työkalun käyttötiedosto puuttuu Tulos 0: OK, kaikki työkalut käytettävissä Tulos 1: Tarkastus ei OK
		2	Rivi	Tarkasta paletissa tarvittavien työkalujen käytettävyys nykyisen palettitaulukon riviltä IDX. -3 = Rivillä IDX ei ole määritelty palettia tai toiminto on kutsuttu paletinkäsittelyn ulkopuolelta -2 / -1 / 0 / 1 katso NR1
Työkalun nosto NC-pysäytyksen yhteydessä				
	980	3	-	(Tämä toiminto on vanhentunut - HEIDENHAIN suosittelee: Älä käytä enää. ID980 NR3 = 1 on vastaava kuin ID980 NR1 = -1, ID980 NR3 = 0 vaikuttaa vastaavasti kuin ID980 NR1 = 0. Muut arvot eivät ole sallittuja.) Noston vapautus parametrissa CfgLiftOff määritellyn arvon mukaan: 0 = Noston esto 1 = Noston vapautus
Kosketusjärjestelmän työkierrot ja koordinaattimuunnokset				
	990	1	-	Saapumismenettely: 0 = Standardikäyttäytyminen, 1 = Kosketusasemaan saapuminen ilman korjausta. Vaikuttava säde, turvaetäisyys nolla
		2	16	Koneen käyttötapa Automaatti/Manuaali
		4	-	0 = Kosketusvarsi ei taipunut 1 = Kosketusvarsi taipunut
		6	-	Pöytäkosketusjärjestelmä TT aktiivinen? 1 = Kyllä 0 = Ei
		8	-	Hetkellinen karakulma [°]
		10	QS-parametrin nro	Työkalun numeron määrittäminen työkalun nimestä. Palautusarvo määrittyy konfiguroitujen sisartyökalun hakusääntöjen mukaan. Jos samalla nimellä on useampia työkaluja, ensimmäinen työkalu otetaan työkalutaulukosta. Jos sääntöjen mukaan valittu työkalu on estetty, sisartyökalu palautetaan. -1: Työkalutaulukosta ei löydy työkalua annetulla nimellä tai kaikki kysymyksen tulevat työkalut on estetty.

Ryhmän nimi	Ryhmänume- rotunnus ID...	Järjestelmä- tietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
		16	0	0 = Valvonnan luovutus PLC:lle kanavakaran kautta 1 = Valvonnan vastaanotto kanavakaran kautta
			1	0 = Valvonnan luovutus PLC:lle työkalukaran kautta 1 = Valvonnan vastaanotto työkalukaran kautta
		19	-	Kosketusliikkeen pidätys työkiertoissa: 0 = Liike pidätetään (parametri CfgMachineSimul/simMode erisuuri kuin FullOperation tai Betriebsart Ohjelman testaus aktiivinen) 1 = Liike suoritetaan (parametri CfgMachineSimul/simMode = FullOperation voidaan kirjoittaa testitarkoituksia varten)
Toteutustila				
	992	10	-	Esilauseajo aktiivinen 1 = Kyllä, 0 = Ei
		11	-	Esilauseajo - tiedot hakulausetta varten: 0 = Ohjelma aloitettu ilman esilauseajoa 1 = Iniprog-järjestelmätyökierto suoritetaan ennen lausehakua 2 = Lausehaku käynnissä 3 = Toiminnot jälkisuoritetaan -1 = Iniprog-järjestelmätyökierto on keskeytetty ennen lausehakua -2 = Keskeytys lausehaun aikana -3 = Esilauseajon keskeytys hakuvaiheen jälkeen, ennen toimintojen jälkisuoritusta tai sen aikana -99 = Implisiittinen peruutus
		12	-	Keskeytystapa kyselylle OEM_CANCEL-makron sisäpuolella: 0 = Ei keskeytystä 1 = Keskeytys virheen tai hätäpysäytyksen vuoksi 2 = Explisiittinen keskeytys sisäisellä pysäytyksellä lauseen keskelle pysähtymisen jälkeen 3 = Explisiittinen keskeytys sisäisellä pysäytyksellä lauserajalle pysähtymisen jälkeen
		14	-	Edellisen FN14-virheen numero
		16	-	Todellinen toteutus aktiivinen? 1 = Toteutus 0 = Simulaatio
		17	-	2D-ohjelmointigrafiikka aktiivinen? 1 = Kyllä 0 = Ei

Ryhmän nimi	Ryhmänumerotunnus ID...	Järjestelmätietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
		18	-	Ohjelmointigrafiikan suoritus mukana (ohjelmanäppäin AUTOM. PIIRUST.) aktiivinen? 1 = Kyllä 0 = Ei
		20	-	JyrsintäSORVAUSKONEISTUKSEN tiedot: 0 = Jyrsintä (toiminnon FUNCTION MODE MILL mukaan) 1 = Sorvaus (toiminnon FUNCTION MODE TURN mukaan) 10 = Toimenpiteiden toteutus sorvauskäyttöä jyrsintäkäyttöön siirtymävaihetta 11 = Toimenpiteiden toteutus jyrsintäkäytöstä sorvauskäyttöön siirtymävaihetta
		30	-	Onko useampien akseleiden interpolaatio sallittu? 0 = Ei (esim. janaohjaus) 1 = Kyllä
		31	-	R+/R- mahdollinen/sallittu MDI-käytössä? 0 = Ei 1 = Kyllä
		32	0	Työkierron kutsu mahdollinen/sallittu? 0 = Ei 1 = Kyllä
			Työkierron numero	Yksittäinen työkierto vapautettu? 0 = Ei 1 = Kyllä
		40	-	Taulukoiden kopiointi käytettävällä Ohjelman testaus? Arvo 1 asetetaan ohjelman valinnalla ja ohjelmanäppäimen RESET+START painalluksella. Järjestelmätyökierto iniprog.h kopioi silloin taulukot ja uudelleenasettaa järjestelmän päiväyksen. 0 = Ei 1 = Kyllä
		101	-	M101 aktiivinen (näkyvä tila)? 0 = Ei 1 = Kyllä
		136	-	M136 aktiivinen? 0 = Ei 1 = Kyllä

Ryhmän nimi	Ryhmänume- rotunnus ID...	Järjestelmä- tietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
Koneparametrin osatiedoston aktivointi				
	1020	13	QS-parametrin nro	Ladataanko koneparametrin osatiedosto QS- numeron (IDX) hakemistopolulla? 1 = Kyllä 0 = Ei
Konfiguraatioasetukset työkierron				
	1030	1	-	Virheilmoituksen Kara ei pyöri näyttäminen? (CfgGeoCycle/displaySpindleErr) 0 = Ei, 1 = Kyllä
			-	Virheilmoituksen Tarkasta syvyyden etumerkki näyttäminen? (CfgGeoCycle/displayDepthErr) 0 = Ei, 1 = Kyllä
PLC-tietojen tosiaikaisesti synkronoitu kirjoitus tai luku				
	2000	10	Merkkinro.	PLC-merkki Yleinen ohje NR10 ... NR80: Toiminnot suoritetaan synkronissa tosiai- kaisesti, ts. toiminto suoritetaan vasta, jos vastaavan paikan suoritus on päättynyt. HEIDENHAIN suosittelee: Käytä käskyn ID2000 sijaan käskyä WRITE TO PLC tai READ FROM PLC ja synkronoi toteutus tosiaikaisesti ohjelmoimalla FN20: WAIT FOR SYNC .
	20		Tulonro	PLC-tulo
	30		Lähtönro	PLC-lähtö
	40		Laskinnro	PLC-laskin
	50		Ajastinnro	PLC-ajastin
	60		Tavunro	PLC-tavu
	70		Sananro	PLC-sana
	80		Kaksoissanan- ro	PLC-kaksoissana

Ryhmän nimi	Ryhmänumerotunnus ID...	Järjestelmätietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
PLC-tietojen ei tosiaikaisesti synkronoitu kirjoitus tai luku				
	2001	10-80	Katso ID 2000	Kuten ID2000 NR10 ... NR80, mutta ei tosiaikaisesti synkronoitu. Toiminto suoritetaan etukäteislaskennassa. HEIDENHAIN suosittelee: Käytä käskyn ID2001 sijaan käskyä WRITE TO PLC tai READ FROM PLC .
Bittitesti				
	2300	Number	Bittinumero	Toiminto tarkastaa, onko lukuarvon bitti asetettu. Tarkastettava lukuarvo siirretään NR-suureena, haettava bitti IDX-suureena, jossa IDX0 tarkoittaa arvoltaan pienintä bittiä. Suurten lukuarvojen toiminnon kutsumiseksi täytyy NR siirtää Q-parametrina. 0 = Bittiä ei ole asetettu 1 = Bitti asetettu
Ohjelmatietojen luku (järjestelmäjono)				
	10010	1	-	Palettialiohjelman polku, ilman aliohjelmakutsua CALL PGM
		3	-	Polku työkierrolle joka on valittu määrittelemällä SEL CYCLE tai CYCLE DEF 12 PGM CALL tai nykyisin valittuna olevan työkierron polku.
		10	-	Polku NC-ohjelmalle joka on valittu määrittelemällä SEL PGM "...":PGM :
Kanavatietojen luku (järjestelmäjono)				
	10025	1	-	Koneistuskanavan nimi (näppäin)
Tietojen luku SQL-taulukoihin (järjestelmäjono)				
	10040	1	-	Esiasetustaulukon symbolinen nimi.
		2	-	Nollapistetaulukon symbolinen nimi.
		3	-	Palettiperuspistetaulukon symbolinen nimi.
		10	-	Työkalutaulukon symbolinen nimi.
		11	-	Paikkataulukon symbolinen nimi.
Koneen kinematiikan luku				
	10290	10	-	Koneen kinematiikan symbolinen nimi, joka on ohjelmoitu valitsemalla FUNCTIONMODE MILL tai FUNCTION MODE TURN hakemistopolusta Channels/ChannelSettings/CfgKin-List/kinCompositeModels.
Kosketusjärjestelmien (TS, TT) tietojen luku (järjestelmäjono)				
	10350	50	-	Kosketusjärjestelmän tyyppi kosketusjärjestelmän taulukon sarakkeesta TYPE (tchprobe.tp).
		70	-	Pöytäkosketusjärjestelmän TT tyyppi parametrissa CfgTT/type.

Ryhmän nimi	Ryhmänume- rotunnus ID...	Järjestelmä- tietojen NRO...	Indeksi IDX...	Kuvaus
		73	-	Aktiivisen pöytäkosketusjärjestelmän TT avainnimi parametrissa CfgProbes/activeTT .
Kosketusjärjestelmien (TS, TT) tietojen luku ja kirjoitus (järjestelmäjono)				
	10350	74	-	Aktiivisen pöytäkosketusjärjestelmän TT sarjanumero parametrissa CfgProbes/activeTT .
Tietojen luku paletin koneistukseen (järjestelmäjono)				
	10510	1	-	Paletin nimi.
		2	-	Nykyisen valitun palettitaulukon polku.
NC-ohjelmiston versiotunnuksen luku (järjestelmäjono)				
	10630	10	-	Jono vastaa näytettävän versiotunnuk- sen muotoa, siis esim. 340590 07 tai 817601 04 SP1 .
Nykyisen työkalun tietojen luku (järjestelmäjono)				
	10950	1	-	Nykyisen työkalun nimi.

Esimerkki: Z-akselin aktiivisen mittakertoimen arvon osoitus parametriin Q25

55 FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3

FN 19: PLC: Arvojen siirto PLC:hen**OHJE****Huomaa törmäysvaara!**

PLC:n muutokset voivat aiheuttaa ei-toivotun koneen käyttäytymisen ja vakavia virheitä, esim. ohjauksen käyttökelvottomuuden. Tästä johtuen pääsy PLC:hen on suojattu salasanalla. FN-toiminto antaa HEIDENHAINille, koneen valmistajalle ja kolmannelle osapuolelle mahdollisuuden kommunikoida PLC:n kanssa NC-ohjelmasta käsin. Käyttäminen koneen käyttäjän tai NC-ohjelmoijan toimesta ei ole suositeltavaa. Toiminnon toteuttamisen aikana on olemassa törmäysvaara!

- Käytä toimintoa vain HEIDENHAINin, koneen valmistajan tai kolmannen osapuolen suostumuksella.
- Noudata HEIDENHAINin, koneen valmistajan ja kolmannen osapuolen toimintoihin dokumentaatioita.

Toiminnoilla **FN 19: PLC** voit siirtää enintään kaksi lukuarvoa tai Q-parametria PLC:hen.

FN 20: WAIT FOR – NC:n ja PLC:n synkronointi**OHJE****Huomaa törmäysvaara!**

PLC:n muutokset voivat aiheuttaa ei-toivotun koneen käyttäytymisen ja vakavia virheitä, esim. ohjauksen käyttökelvottomuuden. Tästä johtuen pääsy PLC:hen on suojattu salasanalla. FN-toiminto antaa HEIDENHAINille, koneen valmistajalle ja kolmannelle osapuolelle mahdollisuuden kommunikoida PLC:n kanssa NC-ohjelmasta käsin. Käyttäminen koneen käyttäjän tai NC-ohjelmoijan toimesta ei ole suositeltavaa. Toiminnon toteuttamisen aikana on olemassa törmäysvaara!

- ▶ Käytä toimintoa vain HEIDENHAINin, koneen valmistajan tai kolmannen osapuolen suostumuksella.
- ▶ Noudata HEIDENHAINin, koneen valmistajan ja kolmannen osapuolen toimintoihin dokumentaatioita.

Toiminnoilla **FN 20: WAIT FOR** voidaan ohjelmanajon aikana suorittaa NC:n ja PLC:n keskinäinen synkronointi. NC pysäyttää toteutuksen, kunnes **FN 20: WAIT FOR**-lauseessa ohjelmoidut ehdot ovat täyttyneet.

Käytä toimintoa **SYNC** aina vain, jos luet esim. toiminnon **FN 18: SYSREAD** kautta järjestelmätietoja, jotka vaativat synkronointia tosiaikaan. Sen jälkeen ohjaus pysäyttää etukäteislaskennan ja suorittaa seuraavan NC-lauseen vain, jos myös NC-ohjelma on saavuttanut tämän lauseen.

Esimerkki: Sisäisen esilaskennan pidätys, X-akselin hetkellisen aseman luku

32 FN 20: WAIT FOR SYNC

33 FN 18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1

FN 29: PLC – Arvojen siirto PLC:hen**OHJE****Huomaa törmäysvaara!**

PLC:n muutokset voivat aiheuttaa ei-toivotun koneen käyttäytymisen ja vakavia virheitä, esim. ohjauksen käyttökelvottomuuden. Tästä johtuen pääsy PLC:hen on suojattu salasanalla. FN-toiminto antaa HEIDENHAINille, koneen valmistajalle ja kolmannelle osapuolelle mahdollisuuden kommunikoida PLC:n kanssa NC-ohjelmasta käsin. Käyttäminen koneen käyttäjän tai NC-ohjelmoijan toimesta ei ole suositeltavaa. Toiminnon toteuttamisen aikana on olemassa törmäysvaara!

- ▶ Käytä toimintoa vain HEIDENHAINin, koneen valmistajan tai kolmannen osapuolen suostumuksella.
- ▶ Noudata HEIDENHAINin, koneen valmistajan ja kolmannen osapuolen toimintoihin dokumentaatioita.

Toiminnoilla **FN 29: PLC** voit siirtää enintään kaksi lukuarvoa tai Q-parametria PLC:hen.

FN 37: EXPORT**OHJE****Huomaa törmäysvaara!**

PLC:n muutokset voivat aiheuttaa ei-toivotun koneen käyttäytymisen ja vakavia virheitä, esim. ohjauksen käyttökelvottomuuden. Tästä johtuen pääsy PLC:hen on suojattu salasanalla. FN-toiminto antaa HEIDENHAINille, koneen valmistajalle ja kolmannelle osapuolelle mahdollisuuden kommunikoida PLC:n kanssa NC-ohjelmasta käsin. Käyttäminen koneen käyttäjän tai NC-ohjelmoijan toimesta ei ole suositeltavaa. Toiminnon toteuttamisen aikana on olemassa törmäysvaara!

- ▶ Käytä toimintoa vain HEIDENHAINin, koneen valmistajan tai kolmannen osapuolen suostumuksella.
- ▶ Noudata HEIDENHAINin, koneen valmistajan ja kolmannen osapuolen toimintoihin dokumentaatioita.

Toimintoa **FN 37: EXPORT** tarvitaan silloin, kun haluat luoda muutamia työkiertoja ja yhdistää ne ohjaukseen.

FN 38: SEND – Tietojen lähetys NC-ohjelmasta

Toiminnolla **FN 38: SEND** voit kirjoittaa NC-ohjelman tekstejä ja Q-parametriarvoja lokikirjaan ja lähettää ne DNC-sovellukseen.

Tiedonsiirto tapahtuu tavanomaisen TCP/IP-tietokoneverkon kautta.



Lisätietoja on Remo Tools SDK -käsikirjassa:

Esimerkki

Arvojen Q1 ja Q23 dokumentointi lokikirjaan.

FN 38: SEND /"Q-Parameter Q1: %f Q23: %f" / +Q1 / +Q23

9.9 Taulukkokäyttö SQL-käskylauseiden kanssa

Johdanto



Kun haluat käyttää taulukon numeerista tai aakkosnumeerista sisältöä tai käsitellä taulukoita (esim. nimetä uudelleen sarakkeita tai rivejä), käytä käytettävissä olevia SQL-käskyjä.

Ohjauksen sisäisesti käytettävissä olevien käskyjen syntaksi noudattaa tarkalleen SQL-ohjelmointikieltä, mutta ei kuitenkaan ole rajoituksettomasti sen mukainen. Sen lisäksi ohjaus tukee koko SQL-kieliympäristöä.

Taulukoiden ja taulukkosarakkeiden nimien tulee alkaa kirjaimella eivätkä ne saa sisältää laskumerkkejä, esim. +. SQL-käskyjen vuoksi nämä merkit voivat aiheuttaa ongelmia tietojen lukemisen tai tulostamisen yhteydessä.

Tästä eteenpäin käytetään mm. seuraavia käsitteitä:

- SQL-käsky perustuu käytettävissä olevaa ohjelmanäppäimeen.
- SQL-osoitukset kuvaavat lisätoimintoja, jotka syötetään sisään manuaalisesti syntaksin osana.
- **HANDLE** on syntaksi transaktiota varten (noudattelee tunnistamisen parametria).
- **Result-set** sisältää kyselytuloksen (nimitetään tästä eteenpäin välimuistiksi).

Taulukon yksittäisten numeeristen arvojen luku- ja kirjoitustehtävät voit toteuttaa myös toiminnoilla **FN 26: TABOPEN**, **FN 27: TABWRITE** ja **FN 28: TABREAD**.

Lisätietoja: "Vapaasti määriteltävät taulukot", Sivu 494

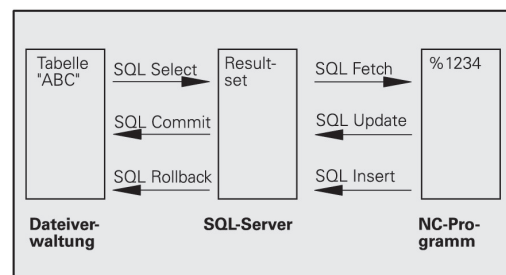
NC-ohjelmistossa taulukkotehtävät toteutuvat SQL-palvelimen avulla. Tätä palvelinta ohjataan käytettävissä olevilla SQL-käskyillä. SQL-käsky voidaan määritellä yhdessä NC-ohjelmassa.

Palvelin perustuu transaktiomalliin. **Transaktio** käsittää useita vaiheita, jotka suoritetaan yhdessä ja jotka siten varmistavat taulukkomäärittysten järjestyksellisen ja määritellyn käsittelyn.

Transaktio

SQL-transaktion esimerkki:

- Taulukkorivien osoitus Q-parametrin luku- ja kirjoitustehtäville käskyllä **SQL BIND**
- Tietojen valinta toiminnoilla **SQL SELECT** tai **SQL EXECUTE** osoituksen **SELECT** kanssa
- Tietojen lukeminen, muuttaminen tai lisääminen käskyllä **SQL FETCH**, **SQL UPDATE** ja **SQL INSERT**
- Toimenpiteen vahvistus tai hylkäys käskyllä **SQL COMMIT** ja **SQL ROLLBACK**
- Taulukkorivien ja Q-parametrien välisen yhteyden vapautus käskyllä **SQL BIND**



Sulje kaikki aloitetut transaktiot myös silloin, kun sitä käytetään vain lukemiseen. Vain transaktioiden sulkeminen varmistaa muutosten ja täydennysten vastaanottamisen, estojen poistamisen sekä käytettävien resurssien vapauttamisen.

Toimintokuvaus

Ohjelmanäppäinten yleiskuvaus

Ohjelma-näppäin	Käsky	Sivu
SQL BIND	SQL BIND luo ja poistaa taulukkosarakkeiden ja Q- tai QS-parametrien välisen yhteyden.	407
SQL EXECUTE	SQL EXECUTE avaa transaktion taulukkosarakkeiden ja taulukkorivien valinnan alla tai mahdollistaa muita SQL-käskyosoituksia (lisätoimintoja). Lisätietoja: "Osoituksen yleiskuvaus", Sivu 405	408
SQL FETCH	SQL FETCH siirtää arvot yhdistettyihin Q-parametreihin.	411
SQL ROLLBACK	SQL ROLLBACK hylkää kaikki muutokset ja sulkee transaktion.	415
SQL COMMIT	SQL COMMIT tallentaa kaikki muutokset ja sulkee transaktion.	414
SQL UPDATE	SQL FETCH siirtää arvot yhdistetyistä Q-parametreista taulukkoon.	412
SQL INSERT	SQL INSERT luo uuden taulukkorivin.	413
SQL SELECT	SQL SELECT lukee yksittäisen arvon taulukosta eikä avaa tässä yhteydessä transaktiota.	416

Osoituksen yleiskuvaus

Seuraavia nk. SQL-osoituksia käytetään SQL-käskyssä

SQL EXECUTE.

Lisätietoja: "SQL EXECUTE", Sivu 408

Osoitus	Toiminto
SELECT	Tietojen valinta
CREATE SYNONYM	Synonyymien luonti (pitkän polkumäärittelyn korvaus lyhyellä nimellä)
DROP SYNONYM	Synonyymien poisto
CREATE TABLE	Taulukon luonti
COPY TABLE	Taulukon kopiointi
RENAME TABLE	Taulukon nimeäminen uudelleen
DROP TABLE	Taulukon poisto
INSERT	Taulukkorivin lisäys
DELETE	Taulukkorivin poisto
ALTER TABLE	■ Käskyllä ADD taulukkorivin lisäys ■ Käskyllä DROP taulukkorivin poisto
RENAME COLUMN	Taulukkorivin nimeäminen uudelleen

SQL-käskyn ohjelmointi

Tämä toiminto vapautetaan käyttöön vain avainsanan **555343** sisäänsyötöllä.

SQL-käskyt ohjelmoidaan käytettävällä **Ohjelmointi** tai **PAIKOITUS KÄSIKÄYTÖLLÄ**:

SPEC
FCT

- Paina näppäintä **SPEC FCT**.

OHJELMAN
TOIMINNOT

- Paina ohjelmanäppäintä **OHJELMAN TOIMINNOT**.



- Vaihda ohjelmanäppäinpalkki

SQL

- Paina ohjelmanäppäintä **SQL**.
- Valitse SQL-käsky ohjelmanäppäimellä.



SQL-käskyn kanssa luku- ja kirjoitustehtävät ovat aina metrijärjestelmässä riippumatta siitä, mikä mittayksikkö taulukossa tai NC-ohjelmassa on valittu.

Jos siten esim. taulukon pituus tallennetaan Q-parametriin, arvo on aina metrijärjestelmän mukainen.

Jos tätä arvoa käytetään myöhemmin tuumaohjelmassa paikoitukseen (**L X+Q1800**), seurauksena on väärä paikoitusasema.

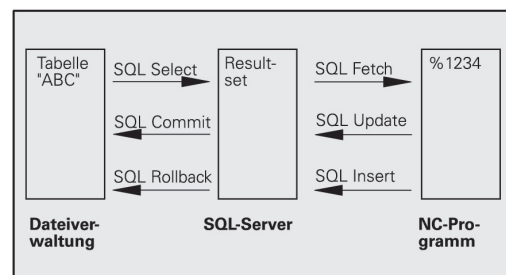
Käyttöesimerkki

Seuraavassa esimerkissä luetaan määritelty materiaali taulukosta (**FRAES.TAB**) ja tallennetaan tekstinä QS-parametriin. Seuraava esimerkki näyttää mahdollisen käyttösovelluksen ja tarvittavat ohjelmavaiheet.



QS-parametrien tekstejä voidaan käyttää edelleen esim. toiminnon **FN16** avulla omissa pöytäkirjatiedoissa.

Lisätietoja: "FN 16: F-PRINT – Tekstien ja Q-parametrin arvojen formatoitu tulostus", Sivu 361



Esimerkki

0	BEGIN PGM SQL MM	
1	SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:\table\FRAES.TAB'"	Synonyymin luonti
2	SQL BIND QS1800 "my_table.WMAT"	QS-parametrin yhdistäminen
3	SQL QL1 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR=3"	Haun määrittely
4	SQL FETCH Q1900 HANDLE QL1	Haun suoritus
5	SQL ROLLBACK Q1900 HANDLE QL1	Transaktion lopetus
6	SQL BIND QS1800	Parametriyhteyden vapautus
7	SQL Q1 "DROP SYNONYM my_table"	Synonyymin poisto
8	END PGM SQL MM	

Vaihe	Selitys
1 Synonyymin luonti	Synonyymin osoitus polulle (pitkän polkumäärittelyn korvaus lyhyellä nimellä) - Polun TNC:\table\FRAES.TAB on tässä yhteydessä oltava heittomerkkien sisällä. - Valittu synonyymi on my_table
2 QS-parametrin yhdistäminen	Taulukkosarakkeeseen yhdistetään QS-parametri. QS1800 on vapaasti käytettävissä käyttäjäohjelmissa. - Synonyymi korvaa kokonaisen polun syöttämisen. - Määritelty taulukon sarake on WMAT.
3 Haun määrittely	Hakumäärittely sisältää siirtoarvon syötteen. - Paikallinen parametri QL1 (vapaasti valittavissa) on transaktion tunnistamista varten (useampi transaktio on samaan aikaan mahdollinen) - Synonyymi määrittää taulukon. - Sisäänsyöttö WMAT määrittää lukuvaiheen taulukkosarakkeen. - Sisäänsyötöt NR ja =3 määrittävät lukuvaiheen taulukkosarakkeet. - Valitut taulukkosarakkeet ja taulukkorivit määrittelevät lukuvaiheen solut.
4 Haun suoritus	Lukuvaihe suoritetaan. - Parametri Q1900 on tärkeä vain transaktiota varten (palautusarvo tarvittaessa valvontaa varten). 0 Onnistunut lukuvaihe 1 Virheellinen lukuvaihe - Syntaksi HANDLE QL1 on parametrin QL1 merkitsemä transaktio. - Arvo kopioidaan nk. Result-setistä (välimuisti) yhdistettyyn parametriin.

Vaihe	Selitys
5 Transaktion lopetus	Transaktio lopetetaan ja käytetyt resurssit vapautetaan.
6 Yhteyden vapautus	Taulukkosarakkeen ja QS-parametrin välinen yhteys vapautetaan (tarvittava resurssin vapautus)
7 Synonyymin poisto	Synonyymi poistetaan taas (tarvittava resurssin vapautus)

SQL BIND

Esimerkki : Q-parametrin yhdistäminen taulukkosarakkeeseen

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Mess_Nr"
```

```
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Mess_X"
```

```
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Mess_Y"
```

```
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Mess_Z"
```

Esimerkki: Yhteyden vapautus

```
91 SQL BIND Q881
```

```
92 SQL BIND Q882
```

```
93 SQL BIND Q883
```

```
94 SQL BIND Q884
```

SQL BIND sitoo Q-parametrin taulukkosarakkeeseen. SQL-käskyt **FETCH**, **UPDATE** ja **INSERT** arvioivat tämän yhteyden (osoituksen) **Result-setin** ja NC-ohjelman välisen tiedonsiirron yhteydessä.

SQL BIND ilman taulukon ja sarakkeen nimeä poistaa sidoksen. Sidos päättyy kaikissa tapauksissa viimeistään NC-ohjelman tai aliohjelman lopussa.



Ohjelmointiohjeet:

- Voit ohjelmoida vaikka kuinka monta yhdistämistä. Luku- ja kirjoitusvaiheessa huomioidaan vain ne sarakkeet, jotka on **SELECT**-käskyllä. Jos määrittelet **SELECT**-käskyssä sarakkeet ilman yhteyttä, ohjaus keskeyttää luku- ja kirjoitustoimenpiteet virheilmoituksella.
- **SQL BIND...** On ohjelmoitava **ennen** käskyjä **FETCH**, **UPDATE** ja **INSERT**.

SQL
BIND

- ▶ **Parametri no. tulokselle:** Q-parametri taulukkosarakkeeseen yhdistämistä varten
- ▶ **Tietokanta: Sarakkeen nimi:** Taulukon nimien ja taulukon sarakkeiden määrittely (erota toisistaan merkillä .)
 - **Taulukon nimi:** Synonyymi tai taulukon polku- ja tiedostonimen määrittely
 - **Sarakkeen nimi:** Näytetty nimi taulukkoeditorissa

SQL EXECUTE

SQL EXECUTE on käytettävissä vain erilaisten SQL-osoitusten yhteydessä. **Lisätietoja:** "Osoituksen yleiskuvaus", Sivu 405

SQL EXECUTE yhdessä SQL-osoituksen SELECT kanssa.

SQL-palvelin sijoittaa tiedot riveittäin **Result-setiin** (välipuskuri). Rivit numeroidaan juoksevassa numerojärjestyksessä alkaen arvosta 0. Tätä rivinumeroa (**INDEX**) käytetään SQL-käskyjen **FETCH** ja **UPDATE** kanssa.

SQL EXECUTE SQL-osoituksen **SELECT** yhteydessä valitsee taulukkoarvot ja siirtää ne **Result-setiin**. Vastoin kuin SQL-käskyllä **SQL SELECT**, voidaan **SQL EXECUTE** -määrittelyn ja **SELECT**-osoituksen yhdistelmällä valita useampia sarakkeita ja rivejä samanaikaisesti ja tällöin transaktio avataan aina.

Toiminnossa **SQL ... "SELECT...WHERE..."** annetaan aina hakukriteeri. Näin voidaan rajoittaa siirrettävien rivien lukumäärää. Jos et käytä tätä optiota, taulukon kaikki rivit ladataan.

Toiminnossa **SQL ... "SELECT...ORDER BY..."** annetaan lajittelukriteeri. Määrittely käsittää sarakkeen nimen ja avainsanan (**ASC**) nousevaa tai (**DESC**) laskevaa lajittelujärjestystä varten. Jos et käytä tätä optiota, rivit sijoitetaan sattumanvaraisessa järjestyksessä.

Toiminnolla **SQL ... "SELECT...FOR UPDATE"** lukitaan valitut rivit muita sovellusohjelmia ajatellen. Tällöin nämä rivit voidaan toki lukea muissa sovellusohjelmissa, mutta ei muuttaa. Jos toteutat muutokset taulukon syötteisiin, käytä ehdottomasti tätä optiota.

Tyhjä Result-set: Jos mitään valintakriteerejä vastaavia rivejä ei ole, SQL-palvelin palauttaa voimassa olevan **HANDLE** -määreen (transaktio) mutta ei taulukkomäärittäyksiä.

Esimerkki: Taulukkorivien valinta

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Mess_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Mess_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Mess_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Mess_Z"
...
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM
    Tab_Example"
```

Esimerkki: Taulukkorivien valinta WHERE-toiminnolla

```
...
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM
    Tab_Example WHERE Mess_Nr<20"
```

Esimerkki: Taulukkorivien valinta WHERE-toiminnolla ja Q-parametrilla

```
...
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM
    Tab_Example WHERE Mess_Nr=:Q11"
```

Esimerkki: Taulukkonimi määritelty polku- ja tiedostonimellä

...

```
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM 'V:\table
\Tab_Example' WHERE Mess_Nr<20"
```

SQL
EXECUTE

- ▶ **Parametri no. tulokselle** (palautusarvo valvontaa varten):
 - **0** Onnistunut lukuvaihe
 - **1** Virheellinen lukuvaihe
- ▶ **Tietue: SQL-komentoteksti:** SQL-osoituksen ohjelmointi
 - **SELECT** siirtävillä taulukkoriveillä (useammat sarakkeet erotetaan pilkulla ,)
 - **FROM** synonyymillä tai taulukon polulla (polku heittomerkkien sisällä)
 - **WHERE** (valinnainen) sarakkeen nimillä, ehdolla ja vertailuarvolla (Q-parametri : heittomerkkien sisällä)
 - **ORDER BY** (valinnainen) sarakkeen nimillä ja lajittelutavalla (**ASC** nousevaa, **DESC** laskevaa lajittelua varten)
 - **FOR UPDATE** (valinnainen) valituille riveille kirjoittamisen esto muita prosesseja varten

WHERE-määrittelybn ehdot

Ehto	ohjelmointi
yhtäsuuri	= ==
erisuuri	!= <>
pienempi	<
pienempi tai yhtäsuuri	<=
suurempi	>
suurempi tai yhtäsuuri	>=
tyhjä	IS NULL
ei tyhjä	IS NOT NULL
Useimpien ehtojen ketjutus:	
Looginen JA	AND
Looginen TAI	OR

Syntaksiesimerkit

Seuraavat esimerkit on liitetty tähän ilman yhteyttä. NC-lauseet rajoittuvat yksinomaan SQL-käskyn **SQL EXECUTE** mahdollisuuksiin.

Esimerkki

9 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:\table\FRAES.TAB'"	Synonyymin luonti
9 SQL Q1800 "DROP SYNONYM my_table"	Synonyymin poisto
9 SQL Q1800 "CREATE TABLE my_table (NR,WMAT)"	Taulukon luonti sarakkeilla NR ja WMAT
9 SQL Q1800 "COPY TABLE my_table TO 'TNC:\table\FRAES2.TAB'"	Taulukon kopiointi
9 SQL Q1800 "RENAME TABLE my_table TO 'TNC:\table\FRAES3.TAB'"	Taulukon nimeäminen uudelleen
9 SQL Q1800 "DROP TABLE my_table"	Taulukon poisto
9 SQL Q1800 "INSERT INTO my_table VALUES (1,'ENAW',240)"	Taulukkorivin lisäys
9 SQL Q1800 "DELETE FROM my_table WHERE NR==3"	Taulukkorivin poisto
9 SQL Q1800 "ALTER TABLE my_table ADD (WMAT2)"	Taulukkorivin lisäys
9 SQL Q1800 "ALTER TABLE my_table DROP (WMAT2)"	Taulukkorivin poisto
9 SQL Q1800 "RENAME COLUMN my_table (WMAT2) TO (WMAT3)"	Taulukkorivin nimeäminen uudelleen

SQL FETCH

Esimerkki: Rivinumero syötetään Q-parametriin

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Mess_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Mess_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Mess_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Mess_Z"
...
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM
    Tab_Example"
...
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
```

Esimerkki: Rivinumero ohjelmoidaan suoraan

```
...
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX5
```

SQL FETCH lukee rivin **Result-setistä** (välimuisti). Tämän rivin taulukkomäärittelyt siirretään yhdistettyyn Q-parametriin. Transaktio määritellään antavalla **HANDLE**-määreellä, rivit **INDEX**-määreellä.

SQL FETCH huomioi kaikki sarakkeet, jotka on määriteltä **SELECT**-osoituksella (SQL-käsky **SQL EXECUTE**).

SQL
FETCH

- ▶ **Parametri no. tulokselle** (palautusarvo valvontaa varten):
 - **0** Onnistunut transaktio
 - **1** Virheellinen transaktio
- ▶ **Tietue: SQL-käyttötunnus:** Q-parametrin määrittely **'Handle'**-määreelle (transaktion tunnistusta varten)
- ▶ **Tietue: Indeksi SQL-tulokselle:** Rivinumero **Result-setin** sisällä
 - Rivinumeron suora ohjelmointi
 - Indeksien sisältävän Q-parametrin ohjelmointi
 - Ilman määrittelyä rivi (n=0) luetaan



Valinnaiset syntaksielementit **IGNORE UNBOUND** ja **UNDEFINE MISSING** on määritetty koneen valmistajaa varten.

SQL UPDATE

Esimerkki: Rivinumero syötetään Q-parametriin

```
11 SQL BIND Q881 "TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND Q882 "TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND Q883 "TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND Q884 "TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
...
20 SQL Q5 "SELECT MESS_NR,MESS_X,MESS_Y,MESS_Z FROM
    TAB_EXAMPLE"
...
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
```

Esimerkki: Rivinumero ohjelmoidaan suoraan

```
...
40 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX5
```

SQL UPDATE muuttaa riviä **Result-setissä** (välimuisti). Yksittäisten solujen uudet arvot kopioidaan yhdistetyistä Q-parametreista. Transaktio määritellään antavalla **HANDLE**-määreellä, rivit **INDEX**-määreellä. **Result-setin** kyseiset rivit korvataan kokonaisuudessaan.

SQL UPDATE huomioi kaikki sarakkeet, jotka on määritelty **SELECT**-osoituksella (SQL-käsky **SQL EXECUTE**).

SQL
UPDATE

- ▶ **Parametri no. tulokselle** (palautusarvo valvontaa varten):
 - **0** Onnistunut transaktio
 - **1** Virheellinen transaktio
- ▶ **Tietue: SQL-käyttötunnus:** Q-parametrin määrittely **Handle**-määreelle (transaktion tunnistusta varten)
- ▶ **Tietue: Indexi SQL-tulokselle:** Rivinumero **Result-setin** sisällä
 - Rivinumeron suora ohjelmointi
 - Indeksien sisältävän Q-parametrin ohjelmointi
 - Ilman määrittelyä rivi (n=0) kuvaillaan

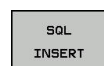
SQL INSERT

Esimerkki: Rivinumero syötetään Q-parametriin

11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Mess_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Mess_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Mess_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Mess_Z"
...
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM Tab_Example"
...
40 SQL INSERT Q1 HANDLE Q5

SQL INSERT luo uuden rivin **Result-setin** (välimuisti). Yksittäisten solujen arvot kopioidaan yhdistetyistä Q-parametreista. Transaktio määritellään antavalla **HANDLE**-määreellä.

SQL INSERT huomioi kaikki sarakkeet, jotka on määritelty **SELECT**-osoituksella (SQL-käsky **SQL EXECUTE**). Taulukkosarakkeet ilman vastaavaa **SELECT**-osoitusta (eivät sisälly kyselytulokseen) kuvaillaan oletusarvoilla.



- ▶ **Parametri no. tulokselle** (palautusarvo valvontaa varten):
 - **0** Onnistunut transaktio
 - **1** Virheellinen transaktio
- ▶ **Tietue: SQL-käyttötunnus:** Q-parametrin määrittely **'Handle'**-määreelle (transaktion tunnistusta varten)

SQL COMMIT

Esimerkki

```

11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Mess_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Mess_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Mess_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Mess_Z"
...
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM
    Tab_Example"
...
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
...
40 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
...
50 SQL COMMIT Q1 HANDLE Q5

```

SQL COMMIT siirtää samanaikaisesti kaikki yhdessä transaktiossa muutetut ja lisätyt rivit takaisin taulukkoon. Transaktio määritellään antavalla **HANDLE**-määreellä. Tässä yhteydessä ohjelmoinnilla **SELECT...FOR UPDATE** asetettu esto palautetaan.

Käskyn **SQL SELECT** yhteydessä asetettu **HANDLE**-määre (menettely) menettää vaikutuksensa.

SQL
COMMIT

- ▶ **Parametri no. tulokselle** (palautusarvo valvontaa varten):
 - **0** Onnistunut transaktio
 - **1** Virheellinen transaktio
- ▶ **Tietue: SQL-käyttötunnus:** Q-parametrin määrittely '**Handle**-määreelle (transaktion tunnistusta varten)

SQL ROLLBACK

Esimerkki

11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Mess_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Mess_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Mess_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Mess_Z"
...
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM Tab_Example"
...
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
...
50 SQL ROLLBACK Q1 HANDLE Q5

SQL ROLLBACK hylkää kaikki transaktion muutokset ja täydennykset. Transaktio määritellään antavalla **HANDLE**-määreellä. SQL-käskyn **SQL ROLLBACK** toiminta riippuu **INDEX**-määreestä:

- Ilman **INDEX**-määrettä:
 - Kaikki transaktion muutokset ja täydennykset hylätään.
 - Tässä yhteydessä ohjelmoinnilla **SELECT...FOR UPDATE** asetettu esto palautetaan.
 - Transaktio lopetetaan (**HANDLE** menettää merkityksensä).
- **INDEX**-määreellä:
 - Vain indeksoidut rivit pysyvät **Result-setissä** (kaikki muut rivit poistetaan)
 - Määrittelemättömien rivien muutokset ja täydennykset hylätään.
 - Ohjelmoinnilla **SELECT...FOR UPDATE** asetettu estolukitus säilyy voimassa vain indeksoiduille riveille (kaikki muut estot palautetaan).
 - Määritellyt (indeksoidut) rivit tulevat **Result-setin** uudelle riville 0.
 - Transaktiota **ei** lopeteta (**HANDLE** säilyy voimassa)
 - Transaktio täytyy sulkea myöhemmin ohjelmalla **SQL ROLLBACK** tai **SQL COMMIT**.

SQL
ROLLBACK

- ▶ **Parametri no. tulokselle** (palautusarvo valvontaa varten):
 - **0** Onnistunut transaktio
 - **1** Virheellinen transaktio
- ▶ **Tietue: SQL-käyttötunnus:** Q-parametrin määrittely **Handle**-määreelle (transaktion tunnistusta varten)
- ▶ **Tietue: Indeksi SQL-tulokselle:** Rivi, joka pysyy **Result-setissä**.
 - Rivinumeron suora ohjelmointi
 - Indeksien sisältävän Q-parametrin ohjelmointi

SQL SELECT

SQL SELECT lukee yksittäisen arvon taulukosta ja tallentaa tuloksen määriteltyyn Q-parametriin.



Useampi arvo tai useampi sarake valitaan SQL-käskyllä **SQL EXECUTE** ja osoituksella **SELECT**.
Lisätietoja: "SQL EXECUTE", Sivu 408.

Ohjelmoinnilla **SQL SELECT** ei ole mitään transaktiota kuten yhteyttä taulukkorivin ja Q-parametrin välillä. Mahdollisia yhteyksiä määriteltyyn sarakkeeseen ei huomioida, luettu arvo kopioidaan vain tulosta varten määriteltyä parametria varten.

Esimerkki: Arvon lukeminen ja tallennus

```
20 SQL SELECT Q5 "SELECT Mess_X FROM Tab_Example WHERE
    MESS_NR==3"
```

SQL
SELECT

- ▶ **Parametri no. tulokselle:** Q-parametri arvon tallennusta varten
- ▶ **Tietue: SQL-komentoteksti:** SQL-osoituksen ohjelmointi
 - **SELECT** siirtävän arvon taulukkosarakkeella
 - **FROM** synonyymillä tai taulukon polulla (polku heittomerkkien sisällä)
 - **WHERE** sarakkeen nimellä, ehdolla ja vertailuarvolla (Q-parametri kaksoispisteen : jälkeen heittomerkkien sisällä)

Seuraavan NC-ohjelman tulos on samanlainen kuin aiemmin esitellyssä soveltamisesimerkissä.

Lisätietoja: "Käyttöesimerkki", Sivu 406

Esimerkki

0 BEGIN PGM SQL MM	
1 SQL SELECT Q\$1800 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	Arvon lukeminen ja tallennus
2 END PGM SQL MM	

9.10 Kaavan suora sisäänsyöttö

Kaavan sisäänsyöttö

Ohjelmanäppäinten avulla voidaan laskutoimituksiin määritellä useampia matemaattisia kaavoja suoraan NC-ohjelmassa.



- Q-parametritoimintojen valinta



- Paina ohjelmanäppäintä **KAAVA**.
- Valitse **Q**, **QL** tai **QR**.

Ohjaus näyttää seuraavia ohjelmanäppäimiä useiden ohjelmanäppäinpalkkien avulla:

Ohjelmanäppäin	Ketjutustoiminto
	Lisäys esim. $Q10 = Q1 + Q5$
	Vähennys esim. $Q25 = Q7 - Q108$
	Kerto esim. $Q12 = 5 * Q5$
	Jako esim. $Q25 = Q1 / Q2$
	Sulku auki esim. $Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)$
	Sulku kiinni esim. $Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)$
	Arvon neliö (engl. square) esim. $Q15 = SQ\ 5$
	Neliöjuuri (engl. square root) esim. $Q22 = SQRT\ 25$
	Kulman sini esim. $Q44 = SIN\ 45$
	Kulman kosini esim. $Q45 = COS\ 45$
	Kulman tangenti esim. $Q46 = TAN\ 45$
	Arcussini Sinin käänteistoiminto; kulma määräytyy suhteesta vastainen kateetti/hypotenuusa esim. $Q10 = ASIN\ 0,75$
	Arcuskosini Kosinin käänteistoiminto; kulma määräytyy suhteesta viereinen kateetti/hypotenuusa esim. $Q11 = ACOS\ Q40$

Ohjelmanäp- pään	Ketjutustoiminto
ATAN	Arcustangentti Tangentin käänteistoiminto; kulma määräytyy suhteesta vastainen kateetti/viereinen kateetti esim. $Q12 = ATAN\ Q50$
^	Arvon potenssi esim. $Q15 = 3^3$
PI	Vakio PI (3,14159) esim. $Q15 = PI$
LN	Luonnollinen logaritmi (LN) luvulle Kantaluku 2,7183 esim. $Q15 = LN\ Q11$
LOG	Luvun logaritmi, kantaluku 10 esim. $Q33 = LOG\ Q22$
EXP	Exponentiaalitoiminto, 2,7183 potenssiin n esim. $Q1 = EXP\ Q12$
NEG	Arvon negaatio (kertolasku arvolla -1) esim. $Q2 = NEG\ Q1$
INT	Desimaalipisteen jälkeisten numeroiden poisto Kokonaisluvun muodostus esim. $Q3 = INT\ Q42$
ABS	Absoluuttiarvon muodostus esim. $Q4 = ABS\ Q22$
FRAC	Desimaalipistetty edeltävien numeroiden poisto Murtojäännös esim. $Q5 = FRAC\ Q23$
SGN	Luvun etumerkin testaus esim. $Q12 = SGN\ Q50$ Kun palautusarvo $Q12 = 0$, niin $Q50 = 0$ Kun palautusarvo $Q12 = 1$, niin $Q50 > 0$ Kun palautusarvo $Q12 = -1$, niin $Q50 < 0$
%	Moduliarvon (jakojäännöksen) laskenta esim. $Q12 = 400 \% 360$ Tulos: $Q12 = 40$

Laskusäännöt

Matemaattisten kaavojen ohjelmoinnissa pätevät seuraavat säännöt:

Kerto ennen jakoa

Esimerkki

$$12 \text{ Q1} = 5 * 3 + 2 * 10 = 35$$

- 1 Laskutoimenpide $5 * 3 = 15$
- 2 Laskutoimenpide $2 * 10 = 20$
- 3 Laskutoimenpide $15 + 20 = 35$

tai

Esimerkki

$$13 \text{ Q2} = \text{SQ } 10 - 3^3 = 73$$

- 1 Laskutoimenpide luvun 10 neliö $= 100$
- 2 Laskutoimenpide 3 potenssiin 3 $= 27$
- 3 Laskutoimepide $100 - 27 = 73$

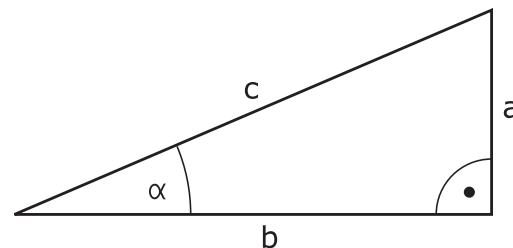
Sulkusääntö

Ositussääntö sulkumerkkilaskennassa

$$a * (b + c) = a * b + a * c$$

Sisäänsyöttöesimerkki

Kulman laskenta arctan-toiminnolla vastakateetin (Q12) ja viereisen kateetin (Q13) avulla; Tulos osoitetaan parametriin Q25:



- Q** ▶ Valitse kaavan sisäänsyöttö: Paina näppäintä **Q** ja ohjelmanäppäintä **KAAVA** tai käytä pikasisääntuloa.
- Q** ▶ Paina **Q**-näppäintä ASCII-näppäimessä.

Parametri no. tulokselle?

- ENT** ▶ Syötä sisään **25** (parametrin numero) ja paina näppäintä **ENT**.
- ▶ ▶ Vaihda ohjelmanäppäinpalkkia ja paina ohjelmanäppäintä Arcustangenttitoiminto.
- ATAN** ▶ Vaihda ohjelmanäppäinpalkkia ja paina ohjelmanäppäintä **Sulku auki**.
- ◁ ▶ Syötä sisään **12** (Q-parametrin numero).
- Q** ▶ Paina ohjelmanäppäintä Division
- / ▶ Syötä sisään **13** (Q-parametrin numero).
- Q** ▶ Paina ohjelmanäppäintä Sulku kiinni ja lopeta kaavan sisäänsyöttö
- ▶ ▶
- END** □

Esimerkki

37 Q25 = ATAN (Q12/Q13)

9.11 Merkkijonoparametrit

Merkkijonon käsittelyn toiminnot

Voit laatia erilaisia merkkijonoja käsittelemällä niitä (engl. string = merkkijono) **QS**-parametrin avulla. Nämä merkkijonot voidaan tulostaa esimerkiksi toiminnon **FN 16:F-PRINT** avulla, mikä mahdollistaa vaihtelevien pöytäkirjojen laatimisen.

Lisäksi merkkijonoparametrille on mahdollista osoittaa merkkijono (kirjain, numero, erikoismerkki, ohjausmerkki ja välilyönti), jonka pituus on enintään 255 merkkiä. Osoitetut tai sisäänluetut arvot voit myös jatkokäsittellä ja tarkastaa seuraavaksi kuvattavien toimintojen avulla. Q-parametriohjelmoinnin tapaan käytössäsi on yhteensä 2000 QS-parametria.

Lisätietoja: "Periaate ja toiminnan yleiskuvaus", Sivu 342

Q-parametritoimintoihin **JONOKAAVA** ja **KAAVA** sisältyy erilaisia toimintoja, joilla voidaan käsitellä merkkijonoparametreja.

Ohjelmanäppäin	Toiminnot JONOKAAVA	Sivu
STRING	Merkkijonoparametrin osoitus	422
CFGREAD	Koneparametrien lukeminen	431
	Merkkijonoparametrin ketjutus	422
TOCHAR	Numeerisen arvon muuttaminen merkkijonoparametriksi	424
SUBSTR	Osamerkkijonon kopiointi merkkijonoparametrasta	425
SVSSTR	Järjestelmätietojen luku	426

Ohjelmanäppäin	Merkkijonotoiminnot Kaava-toiminnossa	Sivu
TONUMB	Merkkijonon muuttaminen numeeriseksi arvoksi	427
INSTR	Merkkijonoparametrin testaus	428
STRLEN	Merkkijonoparametrin pituuden määrittäminen	429
STRCOMP	Aakkosnumeerisen järjestyksen vertailu	430



Jos käytät **JONOKAAVA**-toimintoa, on suoritettavan laskutoimituksen tuloksena aina merkkijono. Jos käytät **KAAVA**-toimintoa, on suoritettavan laskutoimituksen tuloksena aina numeerinen arvo.

Merkkijonoparametrin osoitus

Ennen kuin käytät merkkijonomuuttujia, täytyy niihin ensin tehdä osoitus. Sitä varten on olemassa käsky **DECLARE STRING**.

SPEC
FCT

- Paina näppäintä **SPEC FCT**.

OHJELMAN
TOIMINNOT

- Paina ohjelmanäppäintä **OHJELMAN TOIMINNOT**.

JONON
TOIMINNOT

- Paina ohjelmanäppäintä **JONON TOIMINNOT**.

DECLARE
STRING

- Paina ohjelmanäppäintä **DECLARE STRING**.

Esimerkki

```
37 DECLARE STRING QS10 = "Tyokappale"
```

Merkkijonoparametrin ketjutus

Ketjutusoperaattorin (merkkijono || merkkijono) avulla voit yhdistää useampia merkkijonoparametreja toisiinsa.

-  ▶ Paina näppäintä **SPEC FCT**.
-  ▶ Paina ohjelmanäppäintä **OHJELMAN TOIMINNOT**.
-  ▶ Paina ohjelmanäppäintä **JONON TOIMINNOT**.
-  ▶ Paina ohjelmanäppäintä **JONOKAAVA**.
-  ▶ Syötä sisään sen merkkijonoparametrin numero, johon ohjauksen tulee tallentaa ketjutettava merkkijono, vahvista näppäimellä **ENT**.
- ▶ Syötä sisään sen merkkijonoparametrin numero, johon **ensimmäinen** osamerkkijono tallennetaan, vahvista näppäimellä **ENT**:
 - > Ohjaus näyttää ketjutussymbolia ||.
 - ▶ Vahvista näppäimellä **ENT**
 - ▶ Syötä sisään sen merkkijonoparametrin numero, johon **toinen** osamerkkijono tallennetaan, vahvista näppäimellä **ENT**.
 - ▶ Toista toimenpiteet, kunnes olet valinnut kaikki ketjutettavat osamerkkijonot, päästä näppäimellä **END**.

Esimerkki: QS10:een tulee sisällyttää koko teksti QS12:sta, QS13:sta ja QS14:stä

37 QS10 = QS12 || QS13 || QS14

Parametrin sisältö:

- **QS12: Työkappale**
- **QS13: Tila:**
- **QS14: Hylky**
- **QS10: Työkappaleen tila: hylky**

Numeerisen arvon muuttaminen merkkijonoparametriksi

Toiminnolla **TOCHAR** ohjaus muuntaa numeerisen arvon merkkijonoparametriksi. Tällä tavoin voit ketjuttaa lukuarvoja merkkijonomuuttujien kanssa.

- | | |
|-----------------------|--|
| SPEC
FCT | ► Ota esiin ohjelmanäppäinpalkki, jossa näkyy erikoistoiminnot |
| OHJELMAN
TOIMINNOT | ► Toimintovalikon avaus |
| JONON
TOIMINNOT | ► Paina ohjelmanäppäintä Merkkijonotoiminnot |
| MERKKI-
JONOKAAVA | ► Paina ohjelmanäppäintä JONOKAAVA . |
| TOCHAR | ► Valitse toiminto, joka muuntaa numeerisen arvon merkkijonoparametriksi
► Syötä sisään lukuarvo tai haluttu Q-parametri, joka ohjauksen tulee muuntaa, vahvista näppäimellä ENT .
► Halutessasi syötä sisään pilkun jälkeisten merkkipaikkojen lukumäärä, jonka mukaan ohjaus tekee muunnoksen, vahvista näppäimellä ENT .
► Sulje sulkulauseke näppäimellä ENT ja pääätä sisäänsyöttö näppäimellä END . |

Esimerkki: Parametri Q50 muuntelu merkkijonoparametrissa QS11, kolmen desimaalipaikan käyttö

37 QS11 = TOCHAR (DAT+Q50 DECIMALS3)

Osamerkkijonon kopiointi merkkijonoparametrissa

Toiminnolla **SUBSTR** voit kopioida määriteltävän alueen merkkijonoparametrissa.

SPEC FCT	▶ Ota esiin ohjelmanäppäinpalkki, jossa näkyy erikoistoiminnot
OHJELMAN TOIMINNOT	▶ Toimintovalikon avaus
JONON TOIMINNOT	▶ Paina ohjelmanäppäintä Merkkijonotoiminnot
MERKKI-JONOKAAVA	▶ Paina ohjelmanäppäintä JONOKAAVA. ▶ Syötä sisään sen parametrin numero, johon ohjauksen tulee tallentaa kopioitava merkkisarja, vahvista näppäimellä ENT.
SUBSTR	▶ Valitse toiminto, jolla leikkaat osamerkkijonon ▶ Syötä sisään sen QS-parametrin numero, josta haluat kopioida osamerkkijonon, vahvista näppäimellä ENT. ▶ Syötä sisään sen paikan numero, josta lähtien haluat osamerkkijonon kopioida, vahvista näppäimellä ENT. ▶ Syötä sisään niiden merkkien lukumäärä, jotka haluat kopioida, vahvista näppäimellä ENT. ▶ Sulje sulkulauseke näppäimellä ENT ja päätä sisäänsyöttö näppäimellä END.



Tekstisarjan ensimmäinen merkki alkaa sisäisesti paikasta 0.

Esimerkki: Merkkijonoparametrissa QS10 luetaan neljä merkkiä pitkä merkkijono (LEN2) kolmannesta paikasta (BEG2) alkaen

37 QS13 = SUBSTR (SRC_QS10 BEG2 LEN4)

Järjestelmätietojen lukeminen

Toiminnolla **SYSSTR** voit lukea järjestelmätietoja ja tallentaa merkkijonoparametreihin. Järjestelmätietojen valinta tapahtuu ryhmänumeron (ID) ja numeron avulla.

Sisäänsyöttöjä IDX ja DAT ei tarvita.

Ryhmän nimi, ID-nro	Numero	Merkitys
Ohjelmatiedot, 10010	1	Nykyisen pääohjelman tai palettiohjelman polku
	3	Polku työkierrolle, joka on valittu määrittelemällä CYCL DEF 12 PGM CALL
	10	Polku ohjelmalle joka on valittu määrittelemällä SEL PGM
Kanavatiedot, 10025	1	Kanavan nimi
Työkalukutsussa ohjelmoitu arvo, 10060	1	Työkalun nimi
Hetkellinen järjestelmän aika, 10321	1 ... 16	■ 1: DD.MM.YYYY hh:mm:ss ■ 2 ja 16: DD.MM.YYYY hh:mm ■ 3: DD.MM.YY hh:mm ■ 4: YYYY-MM-DD hh:mm:ss ■ 5 ja 6: YYYY-MM-DD hh:mm ■ 7: YY-MM-DD hh:mm ■ 8 ja 9: DD.MM.YYYY ■ 10: DD.MM.YY ■ 11: YYYY-MM-DD ■ 12: YY-MM-DD ■ 13 ja 14: hh:mm:ss ■ 15: hh:mm
Kosketusjärjestelmän tiedot, 10350	50	Aktiivisen kosketusjärjestelmän TS kosketuspään tyyppi
	70	Aktiivisen kosketusjärjestelmän TT kosketuspään tyyppi
	73	Aktiivisen kosketusjärjestelmän TT avainnimi koneparametrissa activeTT
	2	Nykyisen valitun palettitaulukon polku
NC-ohjelmistotila, 10630	10	NC-ohjelmiston version tunnus
Työkalutiedot, 10950	1	Työkalun nimi
	2	Työkalun DOC-syöte
	4	Työkalunpitimen kinematiikka

Merkkijonon muuntaminen numeeriseksi arvoksi

Toiminto **TONUMB** muuttaa merkkijonoparametrin numeeriseksi arvoksi. Muunnettavan arvon tulee sisältää vain lukuarvoja.



Muunnettava QS-parametri saa sisältää vain yhden lukuarvon, muuten ohjaus antaa virheilmoituksen.



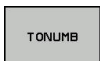
- Q-parametritoimintojen valinta



- Paina ohjelmanäppäintä **KAARA**.
- Syötä sisään sen parametrin numero, johon ohjauksen tulee tallentaa numeerinen arvo, vahvista näppäimellä **ENT**



- Vaihda ohjelmanäppäinpalkki



- Valitse toiminto, joka muuttaa merkkijonoparametrin numeeriseksi arvoksi
- Syötä sisään sen QS-parametrin numero, joka ohjauksen tulee muuttaa, vahvista näppäimellä **ENT**.
- Sulje sulkulauseke näppäimellä **ENT** ja päätä sisäänsyöttö näppäimellä **END**.

Esimerkki: Merkkijonoparametrin QS11 muuttaminen numeeriseksi parametriksi Q82

```
37 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 )
```

Merkkijonoparametrin testaus

Toiminnolla **INSTR** voit tarkastaa, onko merkkijonoparametri toisen merkkijonoparametrin sisällä ja jos on, niin missä.

- | | |
|---|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Q-parametritoimintojen valinta |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Paina ohjelmanäppäintä KAAVA. ▶ Syötä sisään Q-parametrin numero tulosta varten ja paina näppäintä ENT. ▶ Ohjaus tallentaa parametriin sen kohdan, josta etsittävä teksti alkaa.. |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Vaihda ohjelmanäppäinpalkki |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Valitse merkkijonoparametrien testaustoiminto ▶ Syötä sisään sen QS-parametrin numero, jossa etsittävä teksti on tallennettuna, vahvista näppäimellä ENT. ▶ Syötä sisään sen QS-parametrin numero, joka ohjauksen tulee etsiä, vahvista näppäimellä ENT. ▶ Syötä sisään sen paikan numero, josta lähtien ohjauksen tulee etsiä osamerkkijonoa, vahvista näppäimellä ENT ▶ Sulje sulkulauseke näppäimellä ENT ja päätä sisäänsyöttö näppäimellä END. |



Tekstisarjan ensimmäinen merkki alkaa sisäisesti paikasta 0.

Jos ohjaus ei löydä etsittävää osamerkkijonoa, tulosparametriksi tallentuu etsittävän merkkijonon pituus (luku alkaa tässä numerolla 1).

Jos etsittävä osamerkkijono esiintyy useammassa kohdassa, ohjaus käsittelee ensimmäisen paikan, jossa osamerkkijono sijaitsee.

Esimerkki: Etsitään läpi QS10, josko sieltä löytyisi parametriin QS13 tallennettu teksti. Aloita etsintä kolmannesta paikasta

```
37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```


Merkkijonoparametrin pituuden määrittäminen

Toiminto **STRLEN** määrittää sen tekstin pituuden, joka on tallennettuna valittavissa olevaan merkkijonoparametriin.

- | | |
|---|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> ► Q-parametritoimintojen valinta |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ► Paina ohjelmanäppäintä KAAVA. ► Syötä sisään sen Q-parametrin numero, johon ohjauksen tulee tallentaa määritetty merkkijonon pituus, vahvista näppäimellä ENT. |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ► Vaihda ohjelmanäppäinpalkki |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ► Valitse merkkijonoparametrin tekstin pituuden määrittämis toiminto ► Syötä sisään sen QS-parametrin numero, jonka pituus ohjauksen tulee määrittää, vahvista näppäimellä ENT. ► Sulje sulkulauseke näppäimellä ENT ja pääätä sisäänsyöttö näppäimellä END. |

Esimerkki: QS15:n pituuden määrittäminen

```
37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```



Jos valittua merkkijonoparametria ei ole määritetty, ohjaus antaa tuloksen **-1**.

Aakkosnumeerisen järjestyksen vertailu

Toiminnolla **STRCOMP** voit vertailla merkkijonoparametrien aakkosnumeerisen järjestyksen.

-  ▶ Q-parametritoimintojen valinta
-  ▶ Paina ohjelmanäppäintä **KAAVA**.
- ▶ Syötä sisään sen Q-parametrin numero, johon ohjauksen tulee tallentaa vertailun tulos, vahvista näppäimellä **ENT**
-  ▶ Vaihda ohjelmanäppäinpalkki
-  ▶ Valitse merkkijonoparametrien vertailutoiminto
- ▶ Syötä sisään ensimmäisen QS-parametrin numero, joka ohjauksen tulee vertailla, vahvista näppäimellä **ENT**.
- ▶ Syötä sisään toisen QS-parametrin numero, joka ohjauksen tulee vertailla, vahvista näppäimellä **ENT**.
- ▶ Sulje sulkulauseke näppäimellä **ENT** ja päätä sisäänsyöttö näppäimellä **END**.



Ohjaus antaa seuraavat tulokset:

- **0**: Vertailut QS-parametrit ovat identtiset
- **-1**: Ensimmäinen QS-parametri on aakkosjärjestyksessä **ennen** toista QS-parametria
- **+1**: Ensimmäinen QS-parametri on aakkosjärjestyksessä toisen QS-parameterin **jälkeen**.

Esimerkki: QS12:n ja QS14:n aakkosjärjestyksen vertailu

37 Q52 = STRCOMP (SRC_QS12 SEA_QS14)

Koneparametrin luku

Toiminnolla **CFGREAD** voidaan ohjauksen koneparametreja esittää numeerisina arvoina tai merkkijonoina. Luetut arvot tulostetaan aina metrijärjestelmässä.

Koneparametrin lukemista varten täytyy parametrin nimi, parametriobjekti ja mahdollisesti ryhmän nimi ja indeksi määrittää ohjauksen konfiguraatioeditorissa:

Symboli	Tyyppi	Merkitys	Esimerkki
	Avain	Koneparametrin ryhmän nimi (jos olemassa)	CH_NC
	Entiteetti	Parametriobjekti (nimi, jonka alkaa Cfg...)	CfgGeoCycle
	Määre	Koneparametrin nimi	displaySpindleErr
	Indeksi	Koneparametrin listaindeksi (jos olemassa)	[0]



Jos käyttäjäparametreja varten on käytettävissä konfiguraatioeditori, voit tehdä muutoksia olemassa oleviin parametriasetuksiin. Standardiasetuksen mukaisesti parametrit näytetään lyhyellä, selittävällä tekstillä.

Lisätietoja: "", Sivu

Ennen kuin voit pyytää koneparametria toiminnolla **CFGREAD**, sinun tulee määritellä kukin QS-parametri määreen, entiteetin ja avaimen avulla.

Seuraavat parametrit kysytään toiminnon CFGREAD dialogissa:

- **KEY_QS:** Koneparametrin ryhmän nimi (avain)
- **TAG_QS:** Koneparametrin objektinimi (entiteetti)
- **ATR_QS:** Koneparametrin nimi (määre)
- **IDX:** Koneparametrin indeksi

Koneparametrin merkkijonon lukeminen

Koneparametrin sisällön tallennus merkkijonona QS-parametriin:



- Paina näppäintä **Q**



- Paina ohjelmanäppäintä **JONOKAAVA**.
- Syötä sisään sen merkkijonoparametrin numero, johon ohjauksen tulee tallentaa koneparametri.
- Vahvista näppäimellä **ENT**
- Valitse toiminto **CFGREAD**.
- Syötä merkkijonoparametrin numero avaimelle, entiteetille ja määreelle.
- Vahvista näppäimellä **ENT**
- Tarvittaessa syötä sisään indeksin tai dialogin numero, ohita dialogi näppäimellä **NO ENT**.
- Sulkulauseke päätetään näppäimellä **ENT**.
- Sisäänsyöttö päätetään näppäimellä **END**.

Esimerkki: Neljännen akselin askelitunnisteen lukeminen merkkijonona

Parametriasetus konfiguraatioeditorissa

DisplaySettings

CfgDisplayData

axisDisplayOrder

[0] ... [5]

Esimerkki

14 QS11 = ""	Merkkijonoparametrin osoitus avainta varten
15 QS12 = "CfgDisplaydata"	Merkkijonoparametrin osoitus entiteettiä varten
16 QS13 = "axisDisplay"	Merkkijonoparametrin osoitus parametrin nimeä varten
17 QS1 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX3)	Koneparametrien lukeminen

Koneparametrin lukuarvon lukeminen

Koneparametrin arvon tallennus numeroarvona QS-parametriin:

- Q

KAAVA

 - ▶ Q-parametritoimintojen valinta

 - ▶ Paina ohjelmanäppäintä **KAAVA**.
 - ▶ Syötä sisään sen Q-parametrin numero, johon ohjauksen tulee tallentaa koneparametri.
 - ▶ Vahvista näppäimellä **ENT**
 - ▶ Valitse toiminto **CFGREAD**.
 - ▶ Syötä merkkijonoparametrin numero avaimelle, entiteetille ja määreelle.
 - ▶ Vahvista näppäimellä **ENT**
 - ▶ Tarvittaessa syötä sisään indeksin tai dialogin numero, ohita dialogi näppäimellä **NO ENT**.
 - ▶ Sulkulauseke päätetään näppäimellä **ENT**.
 - ▶ Sisäänsyöttö päätetään näppäimellä **END**.

Esimerkki: Limityskertoimen lukeminen Q-parametrina

Parametriasetus konfiguraatioeditorissa

```
ChannelSettings
CH_NC
    CfgGeoCycle
        pocketOverlap
```

Esimerkki

14 QS11 = "CH_NC"	Merkkijonoparametrin osoitus avainta varten
15 QS12 = "CfgGeoCycle"	Merkkijonoparametrin osoitus entiteettiä varten
16 QS13 = "pocketOverlap"	Merkkijonoparametrin osoitus parametrin nimeä varten
17 Q50 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13)	Koneparametrien lukeminen

9.12 Esivaratut Q-parametrit

Ohjauksen Q-parametrit Q100 ... Q199 on varattu arvojen määrittelyä varten. Näihin Q-parametreihin osoitetaan:

- arvoja PLC:stä
- määrittelyjä työkalulle ja karalle
- määrittelyjä käyttötilalle
- Mittaustuloksia kosketustyökierroista jne.

Ohjaus tallentaa esimääritellyt Q-parametrit Q108, Q114 ja Q115 - Q117 esillä olevan ohjelman kuhunkin mittayksikköön.

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Q-parametreja käytetään HEIDENHAIN-työkiertoihin, koneen valmistajan työkiertoihin ja kolmannen osapuolen toimintoihin. Voit ohjelmoida Q-parametreja NC-ohjelman sisällä. Jos Q-parametrien yhteydessä ei käytetä pelkästään suositeltuja Q-parametrialueita, se voi aiheuttaa ylityksiä (vaihtovaikutuksia) ja sen myötä ei-toivottua käyttäytymistä. Koneistuksen yhteydessä on törmäysvaara!

- ▶ Käytä vain HEIDENHAINin suosittelemia Q-parametrialueita.
- ▶ Noudata HEIDENHAINin, koneen valmistajan ja kolmannen osapuolen toimintoihin dokumentaatioita.
- ▶ Tarkasta toiminnan kulku graafisen simulaation avulla.



Esivarattuja Q-parametreja (QS-parametri) välillä **Q100** ja **Q199** (**QS100** ja **QS199**) ei saa käyttää NC-ohjelmissa laskentaparametreina.

Arvot PLC:stä: Q100 ... Q107

Ohjaus käyttää parametreja Q100 ... Q107 arvojen siirtämiseksi PLC:ltä NC-ohjelmaan.

Aktiivinen työkalun säde: Q108

Aktiivinen työkalun säteen arvo osoitetaan parametrille Q108. Q108 käsittää arvot:

- Työkalun säde R (työkalutaulukko tai **TOOL DEF**-lause)
- Delta-arvo DR työkalutaulukosta
- Delta-arvo DR lauseesta **TOOL CALL**.



Ohjaus säilyttää aktiivisen työkalun säteen asetuksen myös virtakatkoksen yli.

Työkaluakseli: Q109

Parametrin Q109 arvo riippuu voimassa olevasta työkaluakselista:

Työkaluakseli	Parametriarvo
Ei työkaluakselia määriteltä	Q109 = -1
X-akseli	Q109 = 0
Y-akseli	Q109 = 1
Z-akseli	Q109 = 2
U-akseli	Q109 = 6
V-akseli	Q109 = 7
W-akseli	Q109 = 8

Karan tila: Q110

Parametrin Q110 arvo riippuu viimeksi ohjelmoidusta M-toiminnosta karaa varten:

M-toiminto	Parametriarvo
Karan tilaa ei määriteltä	Q110 = -1
M3: Kara PÄÄLLE, myötäpäivään	Q110 = 0
M4: Kara PÄÄLLE, vastapäivään	Q110 = 1
M5 M3:n jälkeen	Q110 = 2
M5 M4:n jälkeen	Q110 = 3

Jäähdytysnesteen syöttö: Q111

M-toiminto	Parametriarvo
M8: Jäähdytys PÄÄLLE	Q111 = 1
M9: Jäähdytys POIS	Q111 = 0

Limityskerroin: Q112

Ohjaus osoittaa parametrille Q112 limityskertoimen taskun jyrksinnässä.

Mittamäärittelyt ohjelmassa: Q113

Ketjutuksissa toiminnolla **PGM CALL** parametrin Q113 arvo riippuu mittamäärittelyistä ohjelmassa, jota ensimmäiseksi kutsutaan toisena ohjelmana.

Pääohjelman mittamäärittelyt	Parametriarvo
Metrijärjestelmä (mm)	Q113 = 0
Tuumajärjestelmä (tuuma)	Q113 = 1

Työkalun pituus: Q114

Parametrille Q114 osoitetaan hetkellinen työkalun pituuden arvo.



Ohjaus säilyttää aktiivisen työkalun pituuden asetuksen myös virtakatkoksen yli.

Kosketuksen jälkeiset koordinaatit ohjelmanajon aikana

Parametrit Q115 ... Q119 sisältävät ohjelmoidun mittauksen jälkeen karan aseman koordinaatit kosketushetken suhteen. Koordinaatit perustuvat käytettävällä **KÄSIKÄYTTÖ** voimassa olevaan peruspisteeseen.

Näissä koordinaateissa ei huomioida kosketusvarren pituutta eikä kosketuskuulan sädettä.

Koordinaattiakseli	Parametriarvo
X-akseli	Q115
Y-akseli	Q116
Z-akseli	Q117
IV. akseli Riippuu koneesta	Q118
V. akseli Riippuu koneesta	Q119

Olo-Aset-ero automaattisessa työkalun mittauksessa järjestelmällä TT 160.

Olo/Aset-ero	Parametriarvo
Työkalun pituus	Q115
Työkalun säde	Q116

Työstötason kääntö työkappaleen kulmalla: Ohjauksen laskemat koordinaatit kiertoakseleille

Koordinaatit	Parametriarvo
A-akseli	Q120
B-akseli	Q121
C-akseli	Q122

Kosketusjärjestelmän työkiertojen mittaustulokset

Lisätietoja: Työkierto-ohjelmoinnin käyttäjäkäsi kirja

Mitatut hetkellisarvot	Parametriarvo
Suoran kulma	Q150
Keskipiste pääakselilla	Q151
Keskipiste sivuakselilla	Q152
Halkaisija	Q153
Taskun pituus	Q154
Taskun leveys	Q155
Pituus työkierrrossa valitulla akselilla	Q156
Keskiakselin sijainti	Q157
A-akselin kulma	Q158
B-akselin kulma	Q159
Koordinaatti työkierrrossa valitulla akselilla	Q160

Määritetty poikkeama	Parametriarvo
Keskipiste pääakselilla	Q161
Keskipiste sivuakselilla	Q162
Halkaisija	Q163
Taskun pituus	Q164
Taskun leveys	Q165
Mitattu pituus	Q166
Keskiakselin sijainti	Q167

Määritetty tilakulma	Parametriarvo
Kierto A-akselin ympäri	Q170
Kierto B-akselin ympäri	Q171
Kierto C-akselin ympäri	Q172

Työkappaleen laatu	Parametriarvo
Hyvä	Q180
Jälkityö	Q181
Hylky	Q182

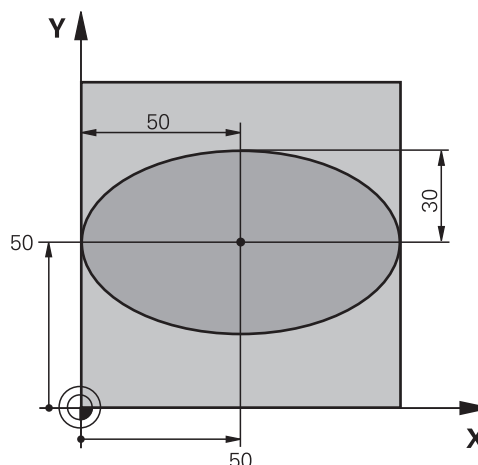
Työkalun mittaus BLUN-laserilla	Parametriarvo
Varattu	Q190
Varattu	Q191
Varattu	Q192
Varattu	Q193
Varattu sisäiseen käyttöön	Parametriarvo
Merkitsin työkiertoja varten	Q195
Merkitsin työkiertoja varten	Q196
Merkitsin työkiertoja varten (Koneistusku- vat)	Q197
Viimeksi aktiivisena olleen mittaustyökier- ron numero	Q198
Työkalun mittaus kosketusjärjestelmällä TT	Parametriarvo
Työkalu toleranssien sisällä	Q199 = 0,0
Työkalu kulunut (LTOL/RTOL ylitetty)	Q199 = 1,0
Työkalu on rikkoutunut (LBREAK/RBREAK ylitetty)	Q199 = 2,0

9.13 Ohjelmointiesimerkit

Esimerkki: Ellipsi

Ohjelmanajo

- Elliptistä muotoa lähestytään usean pienen suoran pätkän kautta (määriteltävissä parametrilla Q7). Mitä enemmän laskutoimenpiteitä määritellään, sitä tasaisemmaksi muoto tulee
- Jyrsintäsuunta määritetään alku- ja loppukulman perusteella tasossa:
Koneistussuunta myötäpäivään:
Alkukulma > Loppukulma
Koneistussuunta vastapäivään:
Alkukulma < Loppukulma
- Työkalun sädettä ei huomioida



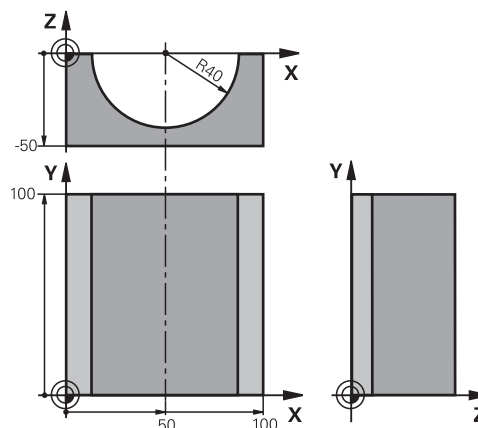
0 BEGIN PGM ELLIPSE MM	
1 FN 0: Q1 = +50	X-akselin keskipiste
2 FN 0: Q2 = +50	Y-akselin keskipiste
3 FN 0: Q3 = +50	Puoliakseli X
4 FN 0: Q4 = +30	Puoliakseli Y
5 FN 0: Q5 = +0	Alkukulma tasossa
6 FN 0: Q6 = +360	Loppukulma tasossa
7 FN 0: Q7 = +40	Anzahl der Berechnungsschritte
8 FN 0: Q8 = +0	Ellipsin kiertoasema
9 FN 0: Q9 = +5	Jyrsintäsyvyys
10 FN 0: Q10 = +100	Syvyysyöttöarvo
11 FN 0: Q11 = +350	Jyrsintäyöttöarvo
12 FN 0: Q12 = +2	Esipaikoituksen varmuusetaisyys
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Aihion määrittely
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Työkalukutsu
16 L Z+250 R0 FMAX	Työkalun irtiajo
17 CALL LBL 10	Koneistuksen kutsu
18 L Z+100 R0 FMAX M2	Työkalun irtiajo, ohjelman loppu
19 LBL 10	Aliohjelma 10: Koneistus
20 CYCL DEF 7.0 NOLLAPISTE	Nollapisteen siirto ellipsin keskipisteeseen
21 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
22 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
23 CYCL DEF 10.0 KIERTO	Kiertoaseman laskenta tasossa
24 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
25 Q35 = (Q6 - Q5) / Q7	Kulma-askeleen laskenta

26 Q36 = Q5	Alkukulman kopiointi
27 Q37 = 0	Lastulaskurin asetus
28 Q21 = Q3 *COS Q36	Alkupisteen X-koordinaatin laskenta
29 Q22 = Q4 *SIN Q36	Alkupisteen Y-koordinaatin laskenta
30 L X+Q21 Y+Q22 R0 FMAX M3	Ajo alkupisteeseen tasossa
31 L Z+Q12 R0 FMAX	Esipaikoitus varmuusetäisyydelle kara-akselilla
32 L Z-Q9 R0 FQ10	Ajo koneistussyvyyteen
33 LBL1	
34 Q36 = Q36 +Q35	Kulman päivitys
35 Q37 = Q37 +1	Lastulaskimen päivitys
36 Q21 = Q3 *COS Q36	Nykyisen X-koordinaatin laskenta
37 Q22 = Q4 *SIN Q36	Nykyisen Y-koordinaatin laskenta
38 L X+Q21 Y+Q22 R0 FQ11	Ajo seuraavaan pisteeseen
39 FN 12: IF +Q37 LT +Q7 GOTO LBL 1	Kysymys, onko vielä kesken, jos on, niin paluu kohtaan LBL 1
40 CYCL DEF 10.0 KIERTO	Kierron peruutus
41 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
42 CYCL DEF 7.0 NOLLAPISTE	Nollapisteen siirron peruutus
43 CYCL DEF 7.1 X+0	
44 CYCL DEF 7.2 Y+0	
45 L Z+Q12 R0 FMAX	Ajo varmuusetäisyydelle
46 LBL 0	Aliohjelman loppu
47 END PGM ELLIPSE MM	

Esimerkki: Kovera lieriö sädejyrsimellä

Ohjelmanaio

- Ohjelma toimii vain sädejyrsimellä, työkalun pituus perustuu pallokärjen keskipisteeseen
- Lieriömäistä muotoa lähestytään usean pienen suoran pätkän kautta (määriteltävissä parametrilla Q13). Mitä enemmän lastuja määritellään, sitä tasaisemmaksi muoto tulee
- Lieriö jyrsitään pituuslastuilla (tässä: Y-akselin suuntaisesti)
- Jyrsintäsuunta määritetään alku- ja loppukulman perusteella tila-avaruudessa:
Koneistussuunta myötäpäivään:
Alkukulma > Loppukulma
Koneistussuunta vastapäivään:
Alkukulma < Loppukulma
- Työkalun säde korjataan automaattisesti



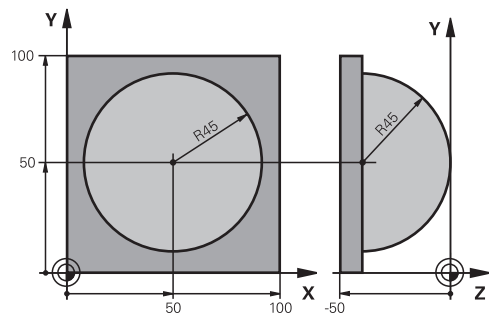
0 BEGIN PGM ZYLIN MM	
1 FN 0: Q1 = +50	X-akselin keskipiste
2 FN 0: Q2 = +0	Y-akselin keskipiste
3 FN 0: Q3 = +0	Z-akselin keskipiste
4 FN 0: Q4 = +90	Alkuavaruuskulma (taso Z/X)
5 FN 0: Q5 = +270	Loppuavaruuskulma (taso Z/X)
6 FN 0: Q6 = +40	Lieriön säde
7 FN 0: Q7 = +100	Lieriön pituus
8 FN 0: Q8 = +0	Kiertoasema tasossa X/Y
9 FN 0: Q10 = +5	Lieriön säteen työvara
10 FN 0: Q11 = +250	Syvyyasetuksen syöttöarvo
11 FN 0: Q12 = +400	Jyrsintäsyöttöarvo
12 FN 0: Q13 = +90	Lastujen lukumäärä
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Aihion määrittely
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Työkalukutsu
16 L Z+250 R0 F MAX	Työkalun irtiajo
17 CALL LBL 10	Koneistuksen kutsu
18 FN 0: Q10 = +0	Työvaran peruutus
19 CALL LBL 10	Koneistuksen kutsu
20 L Z+100 R0 FMAX M2	Työkalun irtiajo, ohjelman loppu

21 LBL 10	Aliohjelma 10: Koneistus
22 Q16 = Q6 -Q10 - Q108	Työvaran ja työkalun määritys lieriön säteen suhteen
23 FN 0: Q20 = +1	Lastulaskurin asetus
24 FN 0: Q24 = +Q4	Alkuvaruuskulman (taso Z/X) kopiointi
25 Q25 = (Q5 -Q4) / Q13	Kulma-askeleen laskenta
26 CYCL DEF 7.0 NOLLAPISTE	Nollapisteen siirto lieriön keskipisteeseen (X-akseli)
27 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
28 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
29 CYCL DEF 7.3 Z+Q3	
30 CYCL DEF 10.0 KIERTO	Kiertoaseman laskenta tasossa
31 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
32 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Esipaikoitus tasossa lieriön keskipisteeseen
33 L Z+5 R0 F1000 M3	Esipaikoitus kara-akselilla
34 LBL 1	
35 CC Z+0 X+0	Napapisteen asetus Z/X-tasossa
36 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Ajo lierion alkupisteeseen vinosti aihioon tunkeutuen
37 L Y+Q7 R0 FQ12	Pituuslastu suunnassa Y+
38 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Lastulaskimen päivitys
39 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Avaruuskulman päivitys
40 FN 11: IF +Q20 GT +Q13 GOTO LBL 99	Kysymys, onko jo valmis, jos kyllä, niin hyppy loppuun
41 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Ajo lähestymiskaareen seuraavaa pituuslastua varten
42 L Y+0 R0 FQ12	Pituuslastu suunnassa Y–
43 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Lastulaskimen päivitys
44 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Avaruuskulman päivitys
45 FN 12: IF +Q20 LT +Q13 GOTO LBL 1	Kysymys, onko vielä kesken, jos on, niin paluu kohtaan LBL 1
46 LBL 99	
47 CYCL DEF 10.0 KIERTO	Kierron peruutus
48 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
49 CYCL DEF 7.0 NOLLAPISTE	Nollapisteen siirron peruutus
50 CYCL DEF 7.1 X+0	
51 CYCL DEF 7.2 Y+0	
52 CYCL DEF 7.3 Z+0	
53 LBL 0	Aliohjelman loppu
54 END PGM ZYLIN	

Esimerkki: Kupera pallo varsijyrsimellä

Ohjelmanajo

- Ohjelma toimii vain varsijyrsimellä
- Pallomuoto koneistetaan monella lyhyellä suoran pätkällä (Z/X-taso, Määritellään parametrilla Q14). Mitä pienempi kulma-askel määritellään, sitä tasaisemmaksi muoto tulee
- Muotolastujen lukumäärä määräytyy kulma-akselten mukaan tasossa (parametrilla Q18)
- Puolipallo jyrsitään 3D-lastulla alhaalta ylöspäin
- Työkalun säde korjataan automaattisesti



0 BEGIN PGM KUGEL MM	
1 FN 0: Q1 = +50	X-akselin keskipiste
2 FN 0: Q2 = +50	Y-akselin keskipiste
3 FN 0: Q4 = +90	Alkuvaruuskulma (taso Z/X)
4 FN 0: Q5 = +0	Loppuvaruuskulma (taso Z/X)
5 FN 0: Q14 = +5	Kulma-askel avaruustilassa
6 FN 0: Q6 = +45	Pallon säde
7 FN 0: Q8 = +0	Alkukulman kiertoasema tasossa X/Y
8 FN 0: Q9 = +360	Loppukulman kiertoasema tasossa X/Y
9 FN 0: Q18 = +10	Kulma-askel tasossa X/Y rouhintaa varten
10 FN 0: Q10 = +5	Pallon säteen työvara rouhinnassa
11 FN 0: Q11 = +2	Esipaikoituksen varmuusetaisyys kara-akselilla
12 FN 0: Q12 = +350	Jyrsintäsyöttöarvo
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Aihion määrittely
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Työkalukutsu
16 L Z+250 R0 FMAX	Työkalun irtiajo
17 CALL LBL 10	Koneistuksen kutsu
18 FN 0: Q10 = +0	Työvaran peruutus
19 FN 0: Q18 = +5	Kulma-askel tasossa X/Y silitystä varten
20 CALL LBL 10	Koneistuksen kutsu
21 L Z+100 R0 FMAX M2	Työkalun irtiajo, ohjelman loppu
22 LBL 10	Aliohjelma 10: Koneistus
23 FN 1: Q23 = +q11 + +q6	Esipaikoituksen Z-koordinaatin laskenta
24 FN 0: Q24 = +Q4	Alkuvaruuskulman (taso Z/X) kopiointi
25 FN 1: Q26 = +Q6 + +Q108	Pallon säteen korjaus esipaikoitusta varten
26 FN 0: Q28 = +Q8	Kiertoaseman kopiointi tasossa
27 FN 1: Q16 = +Q6 + -Q10	Työvaran huomiointi pallosäteessä
28 CYCL DEF 7.0 NOLLAPISTE	Nollapisteen siirto pallon keskipisteeseen
29 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
30 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	

31 CYCL DEF 7.3 Z-Q16	
32 CYCL DEF 10.0 KIERTO	Alkukulman kiertoaseman laskenta tasossa
33 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
34 LBL 1	Esipaikoitus kara-akselilla
35 CC X+0 Y+0	Napapisteen asetus X/Y-tasossa esipaikoitusta varten
36 LP PR+Q26 PA+Q8 R0 FQ12	Esipaikoitus tasossa
37 CC Z+0 X+Q108	Napapisteen asetus Z/X-tasossa työkalun säteen verran siirrettynä
38 L Y+0 Z+0 FQ12	Ajo syvyyteen
39 LBL 2	
40 LP PR+Q6 PA+Q24 FQ12	Ajo lähestymiskaareen ylöspäin
41 FN 2: Q24 = +Q24 - +Q14	Avaruuskulman päivitys
42 FN 11: IF +Q24 GT +Q5 GOTO LBL 2	Kysymys, onko kaari valmis, jos ei, niin paluu kohtaan LBL 2
43 LP PR+Q6 PA+Q5	Ajo loppukulmaan avaruustilassa
44 L Z+Q23 R0 F1000	Irtiajo kara-akselilla
45 L X+Q26 R0 FMAX	Esipaikoitus seuraavaa kaarta varten
46 FN 1: Q28 = +Q28 + +Q18	Kiertoaseman päivitys tasossa
47 FN 0: Q24 = +Q4	Avaruuskulman peruutus
48 CYCL DEF 10.0 KIERTO	Uuden kiertoaseman aktivointi
49 CYCL DEF 10.0 ROT+Q28	
50 FN 12: IF +Q28 LT +Q9 GOTO LBL 1	
51 FN 9: IF +Q28 EQU +Q9 GOTO LBL 1	Kysymys, onko vielä kesken, jos on, niin paluu kohtaan LBL 1
52 CYCL DEF 10.0 KIERTO	Kierron peruutus
53 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
54 CYCL DEF 7.0 NOLLAPISTE	Nollapisteen siirron peruutus
55 CYCL DEF 7.1 X+0	
56 CYCL DEF 7.2 Y+0	
57 CYCL DEF 7.3 Z+0	
58 LBL 0	Aliohjelman loppu
59 END PGM KUGEL MM	

10

Lisätoiminnot

10.1 Lisätoimintojen M ja STOP määrittely

Perusteet

Ohjauksen lisätoiminnoilla - kutsutaan myös M-toiminnoiksi - ohjataan

- ohjelmanajoa, esim. ohjelmanajon keskeytyksiä
- koneen toimintoja, kuten karan pyörintää ja jäähdytysnesteen syöttöä
- työkalun ratakäyttäytymistä

Voit määritellä paikoituslauseen lopussa enintään neljä M-lisätoimintoa tai voit syöttää ne sisään myös erillisessä lauseessa.

Ohjaus näyttää tällöin dialogia: **Lisätoiminto M ?**

Yleensä dialogissa määritellään vain lisätoiminnon numero.

Joidenkin lisätoimintojen kohdalla dialogia jatketaan, jotta voit määritellä sille parametrin.

Käyttötavoilla **KÄSIKÄYTTÖ** ja **SÄHKÖINEN KÄSIPYÖRÄ** lisätoiminto määritellään ohjelmanäppäimen **M** avulla.

Lisätoimintojen vaikutus

Huomaa, että jotkut lisätoiminnot tulevat voimaan paikoituslauseen alussa ja toiset lopussa riippuen siitä, missä järjestyksessä ne kussakin NC-lauseessa ovat.

Lisätoiminto vaikuttaa siitä lauseesta alkaen, jossa se kutsutaan.

Jotkut lisätoiminnot vaikuttavat vain siinä lauseessa, jossa ne on ohjelmoitu. Mikäli lisätoiminto ei vaikuta pelkästään lausekohtaisesti, se täytyy peruuttaa erillisellä M-toiminnolla tai ohjaus peruuttaa sen automaattisesti vasta ohjelman lopussa.



Jos yhdessä NC-lauseessa on ohjelmoitu useampia M-toimintoja, niiden toteutusjärjestys määräytyy seuraavasti:

- Lauseen alussa vaikuttavat M-toiminnot suoritetaan ennen lauseen lopussa vaikuttavia toimintoja.
- Jos kaikki M-toiminnot vaikuttavat lauseen alussa tai lauseen lopussa, toteutus tapahtuu ohjelmoidussa järjestyksessä.

Lisätoiminnon sisäänsyöttö STOP-lauseessa

Ohjelmoitu pysäytyslause **STOP** keskeyttää ohjelmanajon tai ohjelman testauksen, esim. työkalun tarkastamista varten. **STOP**-lauseessa voit ohjelmoida myös lisätoiminnon M:

STOP

- ▶ Ohjelmanajon keskeytyksen ohjelmointi: Paina näppäintä **STOP**
- ▶ Syötä sisään lisätoiminto **M**

Esimerkki

87 STOP M6

10.2 Ohjelmanajon valvonnan, karan ja jäähdytysnesteen lisätoiminnot

Yleiskuvaus



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Koneen valmistaja voi vaikuttaa koneen ohjauksen käyttäytymiseen seuraavaksi esiteltävien lisätoimintojen mukaisesti.

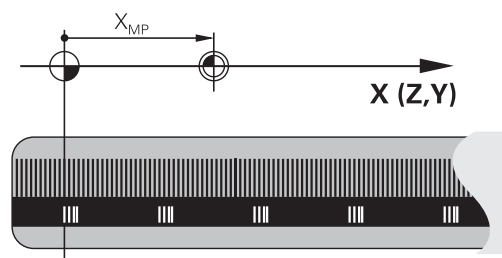
M	Vaikutus	Vaikutus lauseen -	alussa	lopussa
M0	Ohjelmanajo SEIS Kara SEIS			■
M1	Valinnainen ohjelmanajo SEIS mahd. Kara SEIS mahd. Jäähdytysneste pois (Koneen valmistaja määrittelee toiminnon)			■
M2	Ohjelmanajo SEIS Kara SEIS Jäähdytys POIS Paluu lauseeseen 1 Tilan näytön poisto Toiminnon laajuus riippuu koneparametrasta resetAt (nro 100901)			■
M3	Kara PÄÄLLE myötäpäivään		■	
M4	Kara PÄÄLLE vastapäivään		■	
M5	Kara SEIS			■
M6	Työkalunvaihto Kara SEIS Ohjelmanajo SEIS			■
M8	Jäähdytys PÄÄLLE		■	
M9	Jäähdytys POIS			■
M13	Kara PÄÄLLE myötäpäivään Jäähdytys PÄÄLLE		■	
M14	Kara PÄÄLLE vastapäivään Jäähdytys PÄÄLLE		■	
M30	kuten M2			■

10.3 Lisätoiminnot koordinaattimäärittelyjä varten

Konekohtaisten koordinaattien ohjelmointi: M91/M92

Mittasauvan nollapiste

Mitta-asteikoilla oleva referenssimerkki määrittelee mitta-asteikon nollapisteen sijainnin.



Koneen nollapiste

Koneen nollapistettä tarvitaan

- liikealueen rajojen (ohjelmarajakytkinten) asetuksissa
- akseliliikkeissä konekohtaisiin asemiin (esim. työkalunvaihtoasema)
- työkappaleen peruspisteen asetuksissa

Koneen valmistaja määrää koneparametrin avulla kullekin akselille etäisyyden mitta-asteikon nollapisteestä koneen nollapisteeseen.

Vakiomenettely

Ohjaus perustaa koordinaatit työkappaleen nollapisteen suhteen.

Lisätietoja: "Peruspisteen asetus ilman 3D-kosketusjärjestelmää", Sivu 571

Olosuhde toiminnolla M91 – Koneen nollapiste

Jos paikoituslauseiden koordinaatit tulee perustaa koneen nollapisteen suhteen, niin määrittele näissä lauseissa M91.



Kun ohjelmoit inkrementaalisia koordinaatteja M91-lauseessa, tällöin koordinaatit perustuvat viimeksi ohjelmoituun M91-asemaan. Jos aktiivisessa M91-ohjelmassa ei ole ohjelmoitu M91-asemaa, niin koordinaatit perustuvat voimassaolevaan työkaluasemaan.

Ohjaus näyttää koordinaattiarvot koneen nollapisteen suhteen. Tilan näytöllä koordinaattien näyttö vaihtuu asetukseen REF.

Lisätietoja: "Tilan näytöt", Sivu 86

Menettelytapa toiminnolla M92 – Koneen peruspiste



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Koneen nollapisteen lisäksi voi koneen valmistaja asettaa muitakin koneelle kiinteitä asemia (koneen peruspiste).

Koneen valmistaja asettaa kullekin akselille etäisyyden koneen nollapisteestä koneen peruspisteeseen.

Jos paikoituslauseiden koordinaattien halutaan perustuvan koneen nollapisteeseen, määrittele näissä lauseissa M92.



Ohjaus toteuttaa sädekorjauksen myös toiminnolla **M91** tai **M92**. Työkalun pituutta **ei** tässä yhteydessä huomioida.

Vaikutus

M91 ja M92 vaikuttavat vain niissä NC-lauseissa, joissa M91 tai M92 on ohjelmoitu.

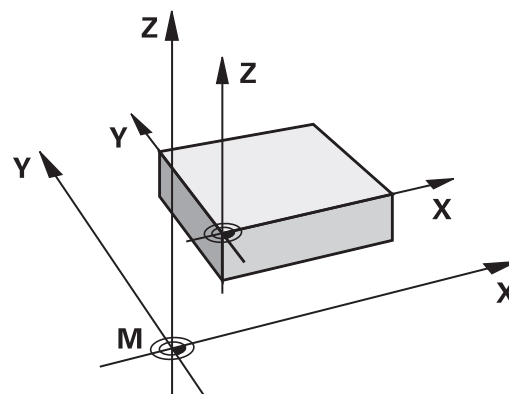
M91 ja M92 tulevat voimaan lauseen alussa.

Työkappaleen peruspiste

Jos koordinaattien halutaan aina perustuvan koneen nollapisteeseen, niin peruspisteen asetus voidaan estää yhdelle tai useammalle akselille.

Kun peruspisteen asetus on estetty kaikilla akseleilla, ohjaus ei enää näytä ohjelmanäppäintä **ASETA PERUSPISTE** käyttötavalla **KÄSIKÄYTTÖ**.

Kuva esittää koordinaatistoa koneen ja työkappaleen nollapisteellä.



M91/M92 ohjelman testauksen käyttötavalla

Jotta M91/M92-liikkeitä voitaisiin myös simuloida graafisesti, täytyy sitä varten aktivoida työskentelyalueen valvonta ja määritellä aihion näyttö asetetun peruspisteen suhteen,

Lisätietoja: "Aihion esitys työskentelytilassa ", Sivu 632

Ajo kääntämättömän koordinaatiston paikoitusasemiin käännetyyn koneistustason yhteydessä: M130

Vakiomenettely käännetyllä koneistustasolla

Ohjaus perustaa paikoituslauseiden koordinaatit käännettyyn työstötason koordinaatistoon.

Menettely koodilla M130

Vaikka työstötason kääntö on voimassa, ohjaus suorien lauseissa olevat koordinaatit kääntämättömään työkappaleen koordinaatistoon.

Näinollen ohjaus paikoittaa (käännetyyn) työkalun kääntämättömän työkappaleen koordinaatiston ohjelmoituihin koordinaatteihin.

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Toiminto **M130** on sallittu vain käännetyyn työstötason yhteydessä. Sen jälkeiset koneistukset ohjaus suorittaa taas kääntämättömässä koordinaatistossa. Koneistuksen yhteydessä on törmäysvaara!

- Tarkasta toiminta ja asemat graafisen simulaation avulla.



Ohjelmointiohjeet:

- Toiminto **M130** on sallittu vain aktiivisella toiminnolla **Tilt the working plane**.
- Jos toiminto **M130** on yhdistetty työkierron kutsuun, ohjaus keskeyttää toteutuksen virheilmoituksella.

Vaikutus

M130 vaikuttaa lauseittain suoran lauseissa ilman työkalun sädekorjausta.

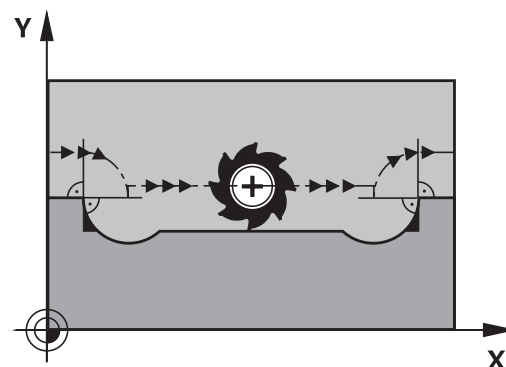
10.4 Lisätoiminnot ratakäyttämistä varten

Pienten muotoaskelmien koneistus: M97

Vakiomenettely

Ohjaus lisää ulkonurkkaan liityntäkaaren. Hyvin pienissä muotoaskelmissa työkalu kuitenkin vahingoittaisi tällöin muotoa.

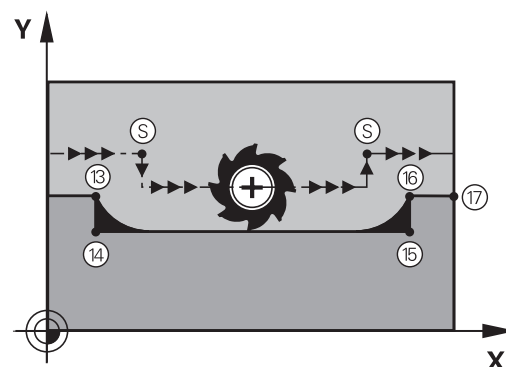
Näissä kohdissa ohjaus keskeyttää ohjelmanajon ja antaa virheilmoituksen **Työkalun säde liian suuri**.



Menettely koodilla M97

Ohjaus laskee rataleikkauspisteen muotoelementeille – kuten sisänurkille – ja ajaa työkalun tämän pisteen kautta.

Ohjelmoi **M97** siinä lauseessa, jossa ulkonurkka asetetaan.



Toiminnon **M97** sijaan HEIDENHAIN suosittelee käytettävän merkittävästi tehokkaampaa toimintoa **M120 LA**. **Lisätietoja:** "Sädekorjatun muodon etukäteislaskenta (LOOK AHEAD): M120 ", Sivü 457

Vaikutus

M97 vaikuttaa vain siinä ohjelmalauseessa, jossa **M97** on ohjelmoitu.



Toiminnolla **M97** ohjaus koneistaa muotonurkan vain epätäydellisesti. Sinun täytyy mahdollisesti jälkikoneistaa muotonurkka pienemmällä työkalulla.

Esimerkki

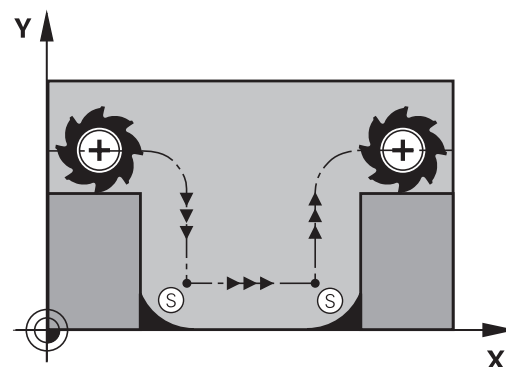
5 TOOL DEF L ... R+20	Suuri työkalun säde
...	
13 L X... Y... R... F... M97	Ajo muotopisteeseen 13
14 L IY-0.5 ... R... F...	Pienten muotoaskelmien 13 ja 14 koneistus
15 L IX+100 ...	Ajo muotopisteeseen 15
16 L IY+0.5 ... R... F... M97	Pienten muotoaskelmien 15 ja 16 koneistus
17 L X... Y...	Ajo muotopisteeseen 17

Avointen muotonurkkien täydellinen koneistus: M98

Vakiomenettely

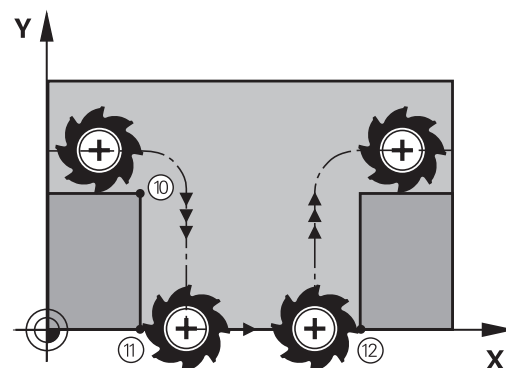
Ohjaus määrittää sisänurkissa jyrsimen ratojen leikkauspisteen ja ajaa työkalun tästä pisteestä uuteen suuntaan.

Jos nurkan muoto on avoin, tällöin koneistus jää epätäydelliseksi:



Menettely koodilla M98

Lisätoiminnoilla **M98** ajaa ohjaus työkalun niin, että jokainen muotopiste tulee tosiaan koneistettua:



Vaikutus

M98 vaikuttaa vain siinä ohjelmalauseessa jossa **M98** on ohjelmoitu.

M98 tulee voimaan lauseen lopussa.

Esimerkki: Ajo peräjälkeen muotopisteisiin 10, 11 ja 12

```
10 L X... Y... RL F
```

```
11 L X... IY... M98
```

```
12 L IX+ ...
```

Sisäänpistoliikkeiden syöttöarvokerroin: M103

Vakiomenettely

Ohjaus ajaa työkalun riippumatta liikesuunnasta viimeksi ohjelmoidun syöttöarvon mukaisesti.

Menettely koodilla M103

Ohjaus vähentää ratasyöttönopeutta, kun työkalu liikkuu työkaluakselin negatiiviseen suuntaan. Sisäänpistoliikkeen syöttöarvo FZMAX lasketaan viimeksi ohjelmoidusta syöttöarvosta kertoimella F%:

$$FZMAX = FPROG \times F\%$$

M103 sisäänsyöttö

Kun syötät sisään koodin **M103** paikoituslauseessa, ohjaus ohjaa dialogia eteenpäin ja pyytää antamaan kertoimen F.

Vaikutus

M103 tulee voimaan lauseen alussa.

M103 peruutus: Ohjelmoi **M103** uudelleen ilman kerrointa.



Toiminto **M103** vaikuttaa vain käännetyin työstötason koordinaatiston yhteydessä. Syöttöarvon pienennys vaikuttaa tällöin ajettaessa **käännetyin** työkaluakselin negatiiviseen suuntaan.

Esimerkki

Sisäänpistoliikkeen syöttöarvo on 20% tasosyötöstä.

...	Todellinen ratasyöttöarvo (mm/min):
17 L X+20 Y+20 RL F500 M103 F20	500
18 L Y+50	500
19 L IZ-2.5	100
20 L IY+5 IZ-5	141
21 L IX+50	500
22 L Z+5	500

Syöttöarvo yksikössä millimetri/karan kierros: M136

Vakiomenettely

Ohjaus ajaa työkalun ohjelmassa määritellyllä syöttöarvolla F yksikössä mm/min.

Menettely koodilla M136



Tuumamitoitetuissa NC-ohjelmissa **M136** ei ole sallittu yhdessä syöttövaihtoehdon **FU**.

Kun M136 on aktivoituna, kara ei saa olla säätelyn alaisena.

Koodilla **M136** ohjaus ei aja työkalua yksikössä mm/min vaan ohjelmassa asetetulla syöttöarvolla F yksikössä millimetri/karan kierros. Jos kierroslukua muutetaan karan muunnostoiminnolla, ohjaus sovittaa syöttöarvon automaattisesti.

Vaikutus

M136 tulee voimaan lauseen alussa.

M136 peruutetaan ohjelmoimalla **M137**.

Syöttönopeus ympyräkaarissa: M109/M110/M111

Vakiomenettely

Ohjaus perustaa ohjelmoidun syöttönopeuden työkalun keskipisteen rataan.

Menettely ympyräkaarissa koodilla M109

Sisä- ja ulkopuolisissa koneistuksissa ohjaus pitää kaariliikkeen syöttöarvon vakiona työkalun lastuavan terän suhteen.

OHJE

Varoitus, työkalun ja työkappaleen vaara!

Jos toiminto **M109** on aktiivinen, hyvin pienten muotonurkkien koneistuksessa ohjaus suurentaa syöttöarvoa osittain voimakkaasti. Toteutuksen aikana on olemassa työkalurikon ja työkappaleen vahingoittumisen vaara!

- Älä käytä toimintoa **M109** hyvin pienten muotonurkkien koneistuksessa.

Menettely ympyräkaarissa koodilla M110

Ympyräkaarissa ohjaus pitää syöttöarvon vakiona lukuunottamatta sisäpuolista koneistusta. Syötön sovitus vaikuttaa ympyräkaarien ulkopuolisiin koneistuksiin.



Jos määrittelet koodin **M109** tai **M110** ennen koneistustyökierron kutsua numerolla 200 tai suurempi, syöttöarvon sovitus vaikuttaa myös koneistustyökiertojen sisäpuolisilla ympyränkaarilla. Koneistustyökierron lopussa tai sen keskeytyksen jälkeen lähtötila palautetaan uudelleen voimaan.

Vaikutus

M109 ja **M110** tulevat voimaan lauseen alussa. **M109** ja **M110** asetetaan takaisin koodilla **M111**.

Sädekorjatun muodon etukäteislaskenta (LOOK AHEAD): M120

Vakiomenettely

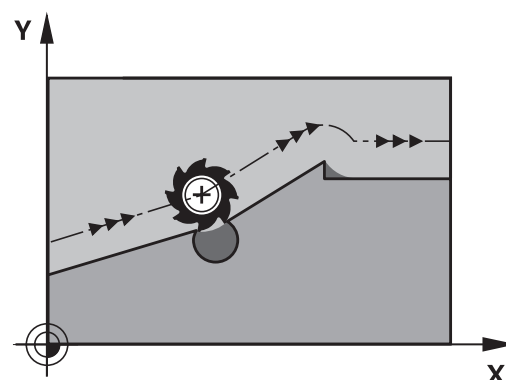
Jos työkalun säde on suurempi kuin muotoaskelma ja koneistus tehdään sädekorjauksella, niin ohjaus keskeyttää ohjelmanajon ja näyttää virheilmoitusta. **M97** estää virheilmoituksen, tosin se saa aikaan vapaalastuamisjälkiä ja siirtää lisäksi nurkkaa.

Lisätietoja: "Pienten muotoaskelmien koneistus: M97", Sivu 452
Takaleikkauksissa ohjaus mahdollisesti vahingoittaa muotoa.

Menettely koodilla M120

Ohjaus tarkastaa sädekorjatun muodon takaleikkausten ja ylilastuamisten osalta ja laskee työkalun radan sen hetkisestä lauseesta eteenpäin. Kohdat, joissa työkalu vahingoittaisi muotoa, jätetään lastuamatta (kuvan tumma alue). Voit käyttää koodia **M120** myös digitointitietojen tai ulkoisessa ohjelmointijärjestelmässä laadittujen tietojen varustamiseen sädekorjauksella. Näin ovat kompensoitavissa työkalun teoreettisen säteen vaihtelut.

Ohjauksen esikäsittelymien lauseiden lukumäärä (enintään 99) määritellään koodilla **LA** (engl. **Look Ahead**: etukäteisluku) koodin **M120** jälkeen. Mitä suurempi on ohjauksen esikäsittelymien lauseiden lukumäärä, sitä hitaammin tapahtuu lauseiden käsittely.



Sisäänsyöttö

Kun syötät sisään koodin **M120** paikoituslauseessa, ohjaus ohjaa lauseen dialogia eteenpäin ja pyytää antamaan esikäsitteltävien lauseiden lukumäärän **LA**.

Vaikutus

M120 on oltava siinä NC-lauseessa, joka sisältää myös sädekorjauksen **RL** tai **RR**. **M120** vaikuttaa lauseesta eteenpäin, kunnes

- peruutat sädekorjauksen koodilla **R0**
- Ohjelmoi **M120 LA0**.
- Ohjelmoi **M120** ilman koodia **LA**.
- kutsut toisen ohjelman kutsulla **PGM CALL**
- käänät työstötasoa työkierrolla **19** tai **PLANE**-toiminnolla.

M120 tulee voimaan lauseen alussa.

Rajoitukset

- Paluu takaisin muotoon ulkoisen/sisäisen pysäytyksen jälkeen on tehtävä vain toiminnolla **ESIAJO LAUSEESEEN N**. Ennen kuin käynnistät jatkuvan lauseajon, täytyy **M120** poistaa, muuten ohjaus antaa virheilmoituksen.
- Kun muotoon ajo tapahtuu tangentiaalisesti liittyen, on käytettävä toimintoa **APPR LCT**, **APPR LCT** -lause saa sisältää vain työstötason koordinaatteja.
- Kun muodon jättö tapahtuu tangentiaalisesti liittyen, on käytettävä toimintoa **DEP LCT**; **DEP LCT** -lause saa sisältää vain koneistustason koordinaatteja.
- **M120** ja sädekorjaus on peruutettava ennen seuraavaksi suoritettavia toimintoja:
 - Työkierto **32** Toleranssi
 - Työkierto **19** Koneistustaso
 - **PLANE**-toiminto
 - **M114**
 - **M128**
 - **TOIMINTO TCPM**

Käsipyöräpaikoituksen päällekkäistallennus ohjelmanajon aikana: M118

Vakiomenettely

Ohjaus ajaa työkalua ohjelmanajon käyttötavoilla niin kuin NC-ohjelmassa on määritetty.

Menettely koodilla M118

Koodilla **M118** voit suorittaa manuaalisia korjausliikkeitä käsipyörän avulla ohjelmanajon aikana. Sitä varten on ohjelmoitava **M118** ja syötettävä sisään akselikohtainen arvo X, Y ja Z millimetreinä (lineaariakseli tai kiertoakseli).

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Kun muutat kiertoakselin asemaa käsipyörän päällekkäisohjaustoiminnon **M118** avulla ja sen jälkeen toteutat **M140**-toiminnon, ohjaus jättää vetäytytymisliikkeen yhteydessä huomiotta päälletallennetut arvot. Näin koneistuspään kiertoakselilla varustetuissa koneissa voi esiintyä ei-toivottuja ja odottamattomia liikkeitä. Näiden tasausliikkeiden yhteydessä on törmäysvaara!

- Älä yhdistä **M118**-toimintoa **M140**-toiminnon kanssa koneistuspään kiertoakselilla varustetuissa koneissa.

Sisäänsyöttö

Kun syötät sisään koodin **M118** paikoituslauseessa, ohjaus ohjaa dialogia eteenpäin ja pyytää antamaan akselikohtaiset arvot. Käytä oranssin värisiä akselinäppäimiä tai ASCII-näppäimistöä koordinaattien sisäänsyöttämiseksi.

Vaikutus

Käsipyöräpaikoitus peruuntuu, kun ohjelmoit uudelleen koodin **M118** ilman koordinaattimäärittelyjä.

M118 tulee voimaan lauseen alussa.

Esimerkki

Ohjelmanajan aikana tulee akseleita X/Y voida siirtää käsipyörän avulla koneistustasossa X/Y ± 1 mm ja kiertoakselilla B $\pm 5^\circ$ ohjelmoiduista arvoista:

L X+0 Y+38.5 RL F125 M118 X1 Y1 B5



M118 vaikuttaa pääsääntöisesti konekoordinaatistossa.

Lisätietoja: "Käsip. päällekyttö", Sivu

M118 vaikuttaa myös käyttötavalla **PAIKOITUS KÄSIKÄYTÖLLÄ!**

Virtuaalinen työkaluakseli VT

Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Koneen valmistajan on mukautettava ohjaus tätä toimintoa varten.

Virtuaalisen työkaluakselin avulla voit ajaa kääntöpäällä varustetuissa koneissa myös vinossa asennossa paikallaan pysyvän työkalun suuntaan käsipyörän avulla. Ajaaksesi virtuaalisessa työkaluakselisuunnassa valitse käsipyörän näytöstä akseli **VT**.

Lisätietoja: "Akseleiden ajo elektronisilla käsipyörillä", Sivu 551

Käsipyörän HR 5xx kautta voit valita virtuaalisen akselin tarvittaessa suoraan oranssilla akselinäppäimellä **VI** (Katso koneen käyttöohjekirjaa.).

Toiminnon **M118** yhteydessä voit toteuttaa päällekkäisen käsikäyttöliikkeen myös kulloinkin aktiivisessa työkaluakselin suunnassa. Sitä varten täytyy toiminnossa **M118** määritellä ainakin kara-akseli sallitun liikealueen kanssa (esim. **M118 Z5**) ja valita käsipyörän kautta akseli **VT**.

Vetäytyminen muodosta työkaluakselin suunnassa: **M140**

Vakiomenettely

Ohjaus ajaa työkalua käyttötavoilla **OHJELMANKULKU YKS. LAUSE** ja **AUTOMAATTINEN OHJ.KULKU** niin kuin koneistusohjelmassa on määritetty.

Menettely koodilla **M140**

Toiminnolla **M140 MB** (move back) voit vetää työkalun irti muodosta määritellyn matkan työkaluakselin suuntaisella liikkeellä.

Sisäänsyöttö

Kun määrittelet koodin **M140** paikoituslauseessa, ohjaus pyytää sen jälkeen sinua syöttämään sisään työkalun vetäytymisliikkeen pituus. Syötä sisään haluamasi liikepituus, jonka verran työkalun tulee irtautua muodosta, tai paina ohjelmanäppäintä **MB MAX** ajaaksesi liikealueen reunaan saakka.

Lisäksi on ohjelmoitavissa syöttöarvo, jolla työkalu liikkuu sisäänsyötetyn matkan. Jos et syötä sisään mitään syöttöarvoa, ohjaus ajaa ohjelmoidun matkan pikaliikkeellä.

Vaikutus

M140 vaikuttaa vain siinä NC-lauseessa, jossa **M140** on ohjelmoitu.

M140 tulee voimaan lauseen alussa.

Esimerkki

Lause 250: Työkalun vetäytyminen 50 mm muodosta

Lause 251: Työkalun vetäytyminen liikealueen rajalle saakka

250 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB 50 F750

251 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX



M140 vaikuttaa myös aktiivisella toiminnolla **TYÖSTÖTASON KÄÄNTÖ**. Kääntöpäillä varustetuissa koneissa ohjaus ajaa työkalua tällöin käännettyssä koordinaatistossa.

Koodilla **M140 MB MAX** voit irtautua vain positiiviseen suuntaan.

Määrittele ennen koodia **M140** pääsääntöisesti työkalukutsu työkaluakselilla, muuten liikesuuntaa ei ole määritetty.

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Kun muutat kiertoakselin asemaa käsipyörän päällekkäisohjaustoiminnon **M118** avulla ja sen jälkeen toteutat **M140**-toiminnon, ohjaus jättää vetäytytymisliikkeen yhteydessä huomiotta päälletallennetut arvot. Näin koneistuspään kiertoakselilla varustetuissa koneissa voi esiintyä ei-toivottuja ja odottamattomia liikkeitä. Näiden tasausliikkeiden yhteydessä on törmäysvaara!

- Älä yhdistä **M118**-toimintoa **M140**-toiminnon kanssa koneistuspään kiertoakselilla varustetuissa koneissa.

Kosketusjärjestelmän valvonnan kumoaminen: M141

Vakiomenettely

Kosketusvarren ollessa taipuneena ohjaus antaa virheilmoituksen, mikäli aiot liikuttaa koneen akselia.

Menettely koodilla M141

Ohjaus liikuttaa koneen akseleita myös silloin, kun kosketusjärjestelmän varsi on taipuneena. Tämä toiminto on tarpeellinen silloin, kun määrittelet oman mittaustyökierron yhdessä mittaustyökierron 3 kanssa, jotta kosketusjärjestelmä voidaan ajaa kappaleesta taipumisen jälkeen paikoituslauseella.

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Toiminto **M141** kumoaa kosketusvarren taipumisen yhteydessä vastaavan virheilmoituksen. Ohjaus ei suorita automaattisesti mitään törmäystarkastusta kosketusvarren kanssa. Molemmissa menettelyissä täytyy varmistaa, että kosketusjärjestelmä voidaan ajaa turvallisesti vapaaksi. Väärin valitulla irtiajosuunnalla on olemassa törmäysvaara!

- Testaa NC-ohjelma tai ohjelmajakso varovasti käyttötavalla **OHJELMANKULKU YKSITTÄISLAUSE**.



M141 vaikuttaa vain suorien lauseiden ajoliikkeissä.

Vaikutus

M141 vaikuttaa vain siinä NC-lauseessa, jossa **M141** on ohjelmoitu.

M141 tulee voimaan lauseen alussa.

Peruskäännön poisto: M143

Vakiomenettely

Peruskääntö säilyy voimassa niin pitkään, kunnes se peruutetaan tai ylikirjoitetaan uudella arvolla.

Menettely koodilla M143

Ohjaus poistaa ohjelmoidun peruskäännön NC-ohjelmassa.



Toiminto **M143** ei ole sallittu esilauseajolla.

Vaikutus

M143 vaikuttaa alkaen siitä NC-lauseesta, jossa **M143** on ohjelmoitu.

M143 tulee voimaan lauseen alussa.



M143 poistaa määrittelyt peruspistetaulukon sarakkeista **SPA**, **SPB** ja **SPC** eikä vastaavien peruspistetaulukon rivien uusi aktivointi palauta poistettua peruskääntöä.

Työkalun automaattinen irrotus muodosta NC-pysäytyksessä: M148

Vakiomenettely

Ohjaus pysäyttää kaikki liikkeet NC-pysäytyksen yhteydessä. Työkalu jää keskeytyskohtaan.

Menettely koodilla M148



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämän toiminnon konfiguroi ja vapauttaa koneen valmistaja.

Koneen valmistaja määrittelee koneparametrissa **CfgLiftOff** (nro 201400) olevan liikkeen, jonka ohjaus toteuttaa käskyllä **LIFTOFF**. Toiminto voidaan myös deaktivoida koneparametrin **CfgLiftOff** avulla.

Määrittele työkalutaulukon sarakkeessa **LIFTOFF** aktiiviselle työkalulle parametri **Y**. Ohjaus vetää työkalun tällöin enintään 2 mm työkaluakselin suuntaisesti irti muodosta.

Lisätietoja: "Työkalutietojen sisäänsyöttö taulukkoon", Sivü 210

LIFTOFF vaikuttaa seuraavissa tilanteissa:

- Käyttäjän laukaisema NC-pysäytys
- Kun ohjelmistosta on annettu NC-pysäytys esim. käyttöjärjestelmän virheen seurauksena
- Virtakatkoksen yhteydessä

Vaikutus

M148 vaikuttaa niin kauan, kunnes se peruutetaan toiminnolla **M149**.

M148 tulee voimaan lauseen alussa, **M149** lauseen lopussa.

Nurkkien pyöristys: M197

Vakiomenettely

Aktiivisella sädekorjauksella ohjaus lisää ulkonurkkaan liityntäkaaren. Tämä voi aiheuttaa reunojen kulumista.

Menettely koodilla M197

Toiminnolla **M197** nurkan muoto pitenee tangentiaalisesti ja sen jälkeen lisätään pieni liityntäkaari. Kun ohjelmoit toiminnon **M197** ja painat sen jälkeen **ENT**-näppäintä, ohjaus avaa sisäänsyöttökentän **DL**. **DL**-osoitteessa määritellään pituus, jonka verran ohjaus pidentää muotoelementtiä. **M197** pienentää nurkan pyöristyssädettä, nurkka kuluu vähemmän ja työkalun liike tehdään siitä huolimatta pehmeästi.

Vaikutus

M197 vaikuttaa lausekohtaisesti ja on voimassa vain ulkonurkissa.

Esimerkki

L X... Y... RL M197 DL0.876

11

Erikoistoiminnot

11.1 Erikoistoimintojen yleiskuvaus

Ohjaus antaa seuraavat tehokkaat erikoistoiminnot käytettäväksi mitä erilaisimpiin sovelluksiin:

Toiminto	Kuvaus
Työskentely tekstitiedostojen avulla	Sivu 490
Työskentely vapaasti määriteltävillä taulukoilla	Sivu 494

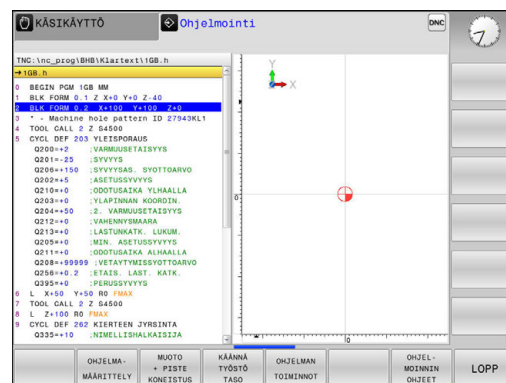
Näppäimen **SPEC FCT** ja vastaavien ohjelmanäppäinten avulla voit käyttää muita ohjauksen erikoistoimintoja. Seuraavissa taulukoissa on yleiskuvaus käytettävissä olevista toiminnoista.

Erikoistoimintojen SPEC FCT päävalikko

SPEC FCT

- Erikoistoimintojen valinta: Paina näppäintä SPEC FCT.

Ohjelmanäppäin	Toiminto	Kuvaus
OHJELMA- MAARITTELY	Ohjelmamäärittelyjen asetus	Sivu 469
MUOTO + PISTE KONEISTUS	Muoto- ja pistekoneistustoimintojen valikko	Sivu 469
KÄÄNNÄ TYÖSTÖ TASO	PLANE-toiminnon määrittely	Sivu 515
OHJELMAN TOIMINNOT	Erilaisten selväkielisten toimintojen määrittely	Sivu 470
OHJEL- MOINNIN OHJEET	Ohjelmoinnin apuvälineet	Sivu 175

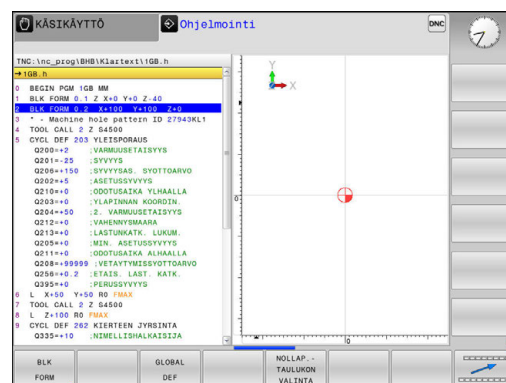


Ohjelmamäärittelyjen valikko

OHJELMA-
MÄÄRITTELY

- Paina ohjelmamäärittelyjen ohjelmanäppäintä

Ohjelmanäppäin	Toiminto	Kuvaus
BLK FORM	Aihion määrittely	Sivu 131
NOLLAP. - TAULUKKO	Nollapistetaulukon valinta	Katso työkierto- jen ohjelmoinnin käyttäjän käsikirjaa.
GLOBAL DEF	Yleisten työkiertoparametrien määrittely	Katso työkierto- jen ohjelmoinnin käyttäjän käsikirjaa.

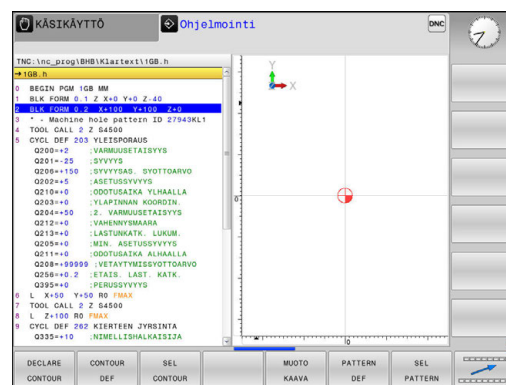


Muoto- ja pistekoneistustoimintojen valikko

MUOTO
+ PISTE
KONEISTUS

- Paina muoto- ja pistekoneistuksen toimintojen ohjelmanäppäintä.

Ohjelmanäppäin	Toiminto	Kuvaus
DECLARE CONTOUR	Muotokuvaksen osoitus	Katso työkierto- jen ohjelmoinnin käyttäjän käsikirjaa.
CONTOUR DEF	Yksinkertaisen muoto- kaavan määrittely	Katso työkierto- jen ohjelmoinnin käyttäjän käsikirjaa.
SEL CONTOUR	Muotomäärittelyn valinta	Katso työkierto- jen ohjelmoinnin käyttäjän käsikirjaa.
MUOTO KAAVA	Monimutkaisen muoto- kaavan määrittely	Katso työkierto- jen ohjelmoinnin käyttäjän käsikirjaa.
PATTERN DEF	Säännöllisen koneis- tuskuvion määrittely	Katso työkierto- jen ohjelmoinnin käyttäjän käsikirjaa.
SEL PATTERN	Pistetiedoston valinta koneistusasemilla	Katso työkierto- jen ohjelmoinnin käyttäjän käsikirjaa.

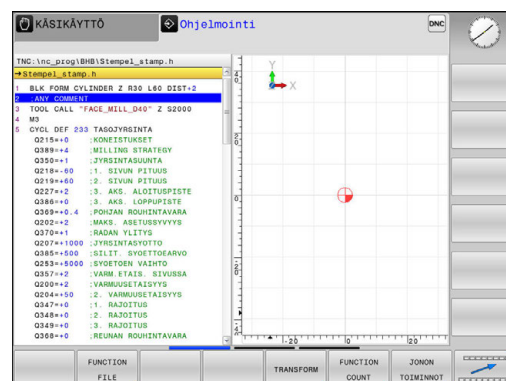


Erialaisten Klartext-toimintojen määrittelyn valikko

OHJELMAN
TOIMINNOT

► Paina ohjelmanäppäintä **OHJELMAN TOIMINNOT**.

Ohjelmanäppäin	Toiminto	Kuvaus
FUNCTION FILE	Tiedostotoimintojen määrittely	Sivu 484
FUNCTION PARAX	Määrittele paikoitusmenettely yhdensuuntausakseleille U, V, W	Sivu 476
TRANSFORM	Koordinaattimuunnosten määrittely	Sivu 485
FUNCTION COUNT	Laskimen määrittely	Sivu 488
JONON TOIMINNOT	Jonotoiminnon määrittely	Sivu 421
FUNCTION SPINDLE	Sykkivän kierrosluvun määrittely	Sivu 500
FUNCTION FEED	Toistuvan odotusajan määrittely	Sivu 502
FUNCTION DWELL	Odotusaika sekunneissa tai kierrosten lukumääränä	Sivu 504
FUNCTION LIFTOFF	Työkalun nosto NC-pysäytyksessä	Sivu 505
LISÄÄ KOMMENTTI	Kommenttien lisäys	Sivu 177



11.2 Työkalunpitimen hallinta

Perusteet

Työkalunpitimen hallinnan avulla voidaan luoda ja hallita työkalunpitimiä. Ohjaus huomioi tällöin työkalunpitimen laskennallisesti.

Suorakulmaisten kulmapäiden työkalunpidin tukee 3-akselisten koneiden koneistuksissa työkaluakseleita **X** ja **Y**, koska ohjaus huomioi kulmapään mitat.

Yhdessä ohjelmisto-option #8 **Advanced Function Set** 1 kanssa voit kääntää koneistustason vaihdettavan kulmapään kulmaan ja työskennellä näin edelleen työkaluakselilla **Z**.

Jotta ohjaus voisi huomioida työkalunpitimen laskennallisesti, seuraavat työvaiheet tulee toteuttaa:

- Työkalunpidinten mallikappaleiden tallennus
- Työkalunpidinten mallikappaleiden parametointi
- Parametroidun työkalunpitimen osoitus

Työkalunpidinten mallikappaleiden tallennus

Monet työkalunpitimet poikkeavat vain mittojen osalta ja geometrisilta muodoiltaan ne ovat identtiset. Jotta sinun ei tarvitsisi itse muodostaa kaikkien työkalunpitimien rakenteita, HEIDENHAIN tarjoaa valmiita työkalunpidinten mallikappaleita. Työkalunpidinten mallikappaleet on määritetty geometrisesti määrättyihin mutta mitoiltaan muuttuviin 3D-malleihin.

Työkalunpidinten mallikappaleet on tallennettava hakemistopolkuun **TNC:\system\Toolkinematics** ja varustettava tiedostotunnuksella **.cft**.



Jos työkalunpidinten mallikappaleet puuttuvat ohjauksestasi, lataa haluamasi tiedot täältä:
<http://www.klartext-portal.com/nc-solutions/en>



Jos tarvitset lisää työkalunpidinten mallikappaleita, ota yhteys koneen valmistajaan tai niitä myyvään muuhun yritykseen.



Työkalunpidinten mallikappaleet voivat käsittää useita osatiedostoja. Jos osatiedostot ovat epätäydellisiä, ohjaus näyttää virheilmoitusta.

Käytä vain täydellisiä työkalunpidinten mallikappaleita:

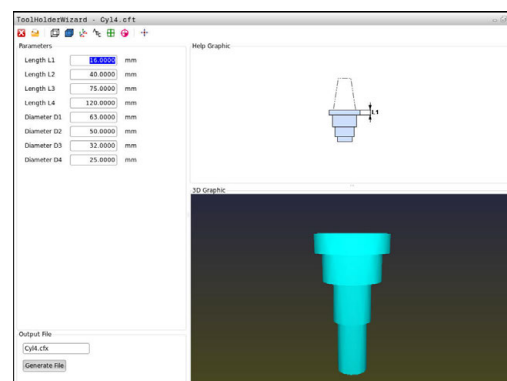
Työkalunpidinten mallikappaleiden parametointi

Ennen kuin ohjaus voi huomioida työkalunpitemen laskennallisesti, työkalunpidinten mallikappaleet on varustettava todellisilla mitoilla. Tämä parametointi otetaan lisätyökalussa **ToolHolderWizard**.

Parametroitu työkalunpidin tallennetaan tiedostotunnuksella **.cfx** hakemistopolkuun **TNC:\system\Toolkinematics**.

Lisätyökalua **ToolHolderWizard** käytetään ensisijaisesti hiiren avulla. Hiiren avulla voit myös asettaa haluamasi näyttöruudun osituksen, jossa erotusviivat alueiden **Parametri**, **Apukuva** ja **3D-Grafiikka** välillä sijoitellaan painamalla hiiren vasenta painiketta ja vetämällä.

Lisätyökalussa **ToolHolderWizard** on käytettävissä seuraavat mahdollisuudet:



Kuvake	Toiminto
	Lisätyökalun lopetus
	Avaa tiedosto
	Vaihto rautalankamallin ja tilakuvauksen välillä
	Vaihto varjostetun ja läpinäkyvän kuvauksen välillä
	Muunnosvektorin näyttö tai piilotus
	Törmäyskohteen nimitysten näyttö tai piilotus
	Tarkastuspisteiden näyttö tai piilotus
	Mittauspisteiden näyttö tai piilotus
	3D-mallin lähtönäkymän perustaminen



Jos työkalunpitemen malli ei sisällä muunnosvektoreita, nimityksiä, testauspisteitä ja mittauspisteitä, lisätyökalu **ToolHolderWizard** ei toteuta mitään toimintoa, kun vastaavaa kuvaketta painetaan.

Työkalunpitimen alkuperäismallin parametointi käytettävällä KÄSIKÄYTTÖ

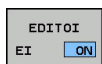
Toimi seuraavalla tavalla työkalunpitimen mallikappaleiden parametroiduksi:



- Paina näppäintä **KÄSIKÄYTTÖ**.



- Paina ohjelmanäppäintä **TYÖKALUTAULUKKO**.



- Paina ohjelmanäppäintä **EDITOI**.



- Sijoita kursori sarakkeeseen **KINEMATIikka**.



- Paina ohjelmanäppäintä **VALITSE**.



- Paina ohjelmanäppäintä **TOOL HOLDER WIZARD**.
- > Ohjaus avaa lisätyökalun **ToolHolderWizard** ponnahdusikkunassa.



- Paina kuvaketta **AVAA TIEDOSTO**.
- > Ohjaus avaa ponnahdusikkunan.
- Valitse haluamasi työkalunpitimen mallikappale esikatseluruudusta.
- Paina näyttöpainiketta **OK**.
- > Ohjaus avaa valitun tiedoston työkalunpitimen mallikappaleen..
- > Kursori on ensimmäisen parametroidun arvon kohdalla.
- Arvon mukautus
- Syötä parametroidun työkalunpitimen nimi kenttään **Tulostustiedosto**.
- Paina näyttöpainiketta **LUO TIEDOSTO**.
- Toimi tarvittaessa ohjauksessa annettavien opastusten mukaan.
- Paina kuvaketta **LOPETA**.
- > Ohjaus sulkee lisätyökalun.



Työkalunpitimen alkuperäismallin parametointi käyttötavalla Ohjelmointi.

Toimi seuraavalla tavalla työkalunpitimen mallikappaleiden parametroiduksi:



- ▶ Paina näppäintä **Ohjelmointi**.



- ▶ Paina näppäintä **PGM MGT**
- ▶ Valitse polku **TNC:\system\Toolkinematics**.
- ▶ Työkalunpitimen alkuperäismallin valinta
- > Ohjaustyökalu avaa lisätyökalun **ToolHolderWizard** valitulla työkalunpitimen alkuperäismallilla.
- > Kursori on ensimmäisen parametroidun arvon kohdalla.
- ▶ Arvon mukautus
- ▶ Syötä parametroidun työkalunpitimen nimi kenttään **Tulostustiedosto**.
- ▶ Paina näyttöpainiketta **LUO TIEDOSTO**.
- ▶ Toimi tarvittaessa ohjauksessa annettavien opastusten mukaan.
- ▶ Paina kuvaketta **LOPETA**.
- > Ohjaus sulkee lisätyökalun.



Parametroidun työkalunpitiimen osoitus

Jotta ohjaus voisi huomioida työkalunpitiimen laskennallisesti, työkalunpitiimelle on osoitettava työkalu ja **työkalu on kutsuttava uudelleen**.



Parametroidut työkalunpitiimet voivat käsittää useita osatiedostoja. Jos osatiedostot ovat epätäydellisiä, ohjaus näyttää virheilmoitusta.

Käytä vain täydellisiä parametroituja työkalunpitiimiä!

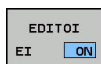
Toimi seuraavasti, kun haluat osoittaa parametroidulle työkalunpitiimelle työkalun:



- Käyttötapa: Paina näppäintä **KÄSIKÄYTTÖ**.



- Paina ohjelmanäppäintä **TYÖKALUTAULUKKO**.



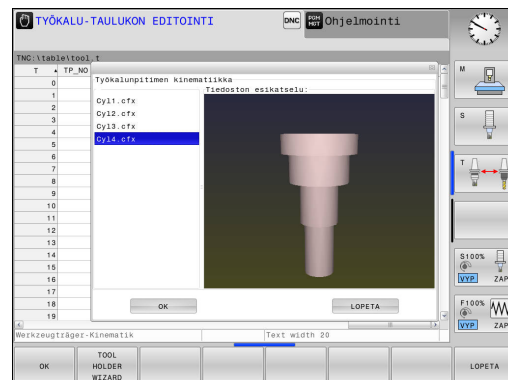
- Paina ohjelmanäppäintä **EDITOI**.



- Sijoita kursori tarvittavan työkalun sarakkeeseen **KINEMATIikka**.



- Paina ohjelmanäppäintä **VALITSE**.
- > Ohjaus näyttää ponnahdusikkunan parametroiduilla työkalunpitiimillä.
- Valitse haluamasi työkalunpidin esikatseluruudusta.
- Paina ohjelmanäppäintä **OK**.
- > Ohjaus vastaanottaa valittujen työkalunpidinten nimet sarakkeeseen **KINEMATIikka**
- Työkalutaulukosta poistuminen



11.3 Koneistus yhdensuuntaisakseleilla U, V ja W

Yleiskuvaus



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Koneen valmistajan on konfiguroitava kone sitä varten, jos haluat käyttää yhdensuuntaisakselitoimintoja.

Koneen konfiguraatiosta riippuen TNC ei voi yleensä kytkeä automaattisesti päälle toimintoa **PARAXCOMP**.

Pääakselien X, Y ja Z lisäksi on samansuuntaiset lisäakselit U, V ja W. Pääakselit ja yhdensuuntaisakselit on määritelty kiinteästi keskenään.

Pääakselit	Yhdensuuntaisakseli	Kiertoakseli
X	U	A
Y	V	B
Z	W	C

Ohjauksessa voidaan käyttää seuraavia toimintoja koneistamiseen yhdensuuntaisakseleiden U, V ja W kanssa:

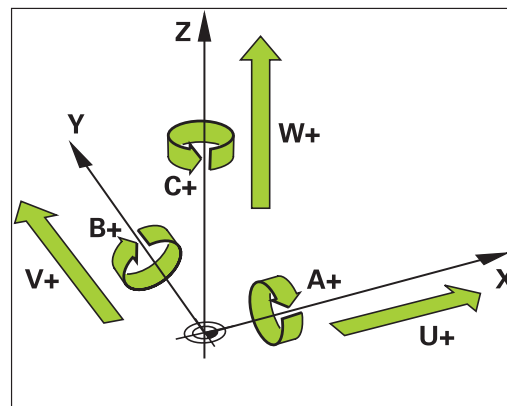
Ohjelmanäppäin	Toiminto	Merkitys	Sivu
FUNCTION PARAXCOMP	PARAXCOMP	Määrittele, kuinka ohjauksen tulee käyttäytyä yhdensuuntaisakseleiden paikoituksessa.	479
FUNCTION PARAXMODE	PARAXMODE	Määrittele, millä akseleilla ohjauksen tulee suorittaa koneistus.	480



Ohjauksen käynnistymisen jälkeen on pääsääntöisesti voimassa standardikonfiguraatio.

Ennen koneen kinematiikan vaihtamista on yhdensuuntaisakselitoimintojen aktivointi poistettava.

Koneparametrilla **noParaxMode** (nro 105413) voidaan deaktivoida seuraavia yhdensuuntaisakseleiden asetuksia:



FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY

Esimerkki

13 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY W

Toiminnolla **PARAXCOMP DISPLAY** kytketään yhdensuuntaisakselien näyttötoiminnot päälle. Ohjaus laskee yhdensuuntaisakselien siirtoliikkeet kyseisen pääakselin paikoitusaseman näytössä (summanäyttö). Näin pääakselin paikoitusaseman näyttö esittää aina työkalun suhteellista etäisyyttä työkappaleesta riippumatta siitä, liikkuuko pääakseli tai sivuakseli.

Tee määrittely seuraavasti:

SPEC
FCT

- Ota esiin ohjelmanäppäinpalkki, jossa näkyy erikoistoiminnot

OHJELMAN
TOIMINNOT

- Paina ohjelmanäppäintä **OHJELMAN TOIMINNOT**.

FUNCTION
PARAX

- Valitse **FUNCTION PARAX**

FUNCTION
PARAXCOMP

- Valitse **FUNCTION PARAXCOMP**

FUNCTION
PARAXCOMP
DISPLAY

- Valitse **FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY**.
- Määrittele se yhdensuuntaisakseli, jonka liike ohjauksen tulee laskea kyseessä olevan pääakselin paikoitusnäytöllä.

FUNCTION PARAXCOMP MOVE

Esimerkki

13 FUNCTION PARAXCOMP MOVE W



Toimintoa **PARAXCOMP MOVE** voidaan käyttää suoran lauseiden (L) yhteydessä.

Toiminnolla **PARAXCOMP MOVE** ohjaus kompensoi yhdensuuntaisakseleiden liikkeitä kunkin kyseessä olevan pääakselin korjausliikkeiden avulla.

Jos esimerkiksi W-akselin yhdensuuntaisakselin liike on negatiiviseen suuntaan, pääakseli Z liikkuu samanaikaisesti saman suuruusella arvolla positiiviseen suuntaan. Työkalun ja työkappaleen välinen keskinäinen etäisyys pysyy samana. Käyttö portaalikoneella: aja pinooli sisään ajaaksesi poikkipalkkia synkronissa alaspäin.

Tee määrittely seuraavasti:

SPEC
FCT

- Ota esiin ohjelmanäppäinpalkki, jossa näkyy erikoistoiminnot

OHJELMAN
TOIMINNOT

- Paina ohjelmanäppäintä **OHJELMAN TOIMINNOT**.

FUNCTION
PARAX

- Valitse **FUNCTION PARAX**

FUNCTION
PARAXCOMP

- Valitse **FUNCTION PARAXCOMP**

FUNCTION
PARAXCOMP
MOVE

- Valitse **FUNCTION PARAXCOMP MOVE**.
- Yhdensuuntaisakselin määrittely



Koneen valmistaja määrittelee korjausarvojen (peruspistetaulukon arvot U_OFFS, V_OFFS ja W_OFFS) laskennan parametrissa **presetToAlignAxis** (nro 300203).



Koneen valmistaja voi aktivoida **PARAXCOMP**-toiminnot koneparametrin avulla myös jatkuviksi.

Toiminnon FUNCTION PARAXCOMP peruutus



Ohjauksen käynnistymisen jälkeen on pääsääntöisesti voimassa standardikonfiguraatio.

Ohjaus uudelleenasettaa yhdensuuntaisakselitoiminnon **PARAXCOMP** seuraavilla toiminnoilla:

- Ohjelman valinta
- **PARAXCOMP OFF**

Ennen koneen kinematiikan vaihtamista on yhdensuuntaisakselitoimintojen aktivointi poistettava.

Esimerkki

13 FUNCTION PARAXCOMP OFF

13 FUNCTION PARAXCOMP OFF W

Toiminnolla **PARAXCOMP OFF** kytketään yhdensuuntaisakselitoiminnot **PARAXCOMP DISPLAY** ja **PARAXCOMP MOVE** pois päältä. Tee määrittely seuraavasti:

SPEC
FCT

- Ota esiin ohjelmanäppäinpalkki, jossa näkyy erikoistoiminnot

OHJELMAN
TOIMINNOT

- Paina ohjelmanäppäintä **OHJELMAN TOIMINNOT**.

FUNCTION
PARAX

- Valitse **FUNCTION PARAX**

FUNCTION
PARAXCOMP

- Valitse **FUNCTION PARAXCOMP**

FUNCTION
PARAXCOMP
OFF

- Valitse **FUNCTION PARAXCOMP OFF**. Jos haluat kytkeä yhdensuuntaisakselitoiminnon pois päältä vain yksittäisen yhdensuuntaisakselin kohdalla, määrittele lisäksi tämä akseli mukana.

FUNCTION PARAXMODE

Esimerkki

13 FUNCTION PARAXMODE X Y W



Toiminnon **PARAXMODE** aktivoimiseksi täytyy aina määritellä 3 akselia.

Jos yhdistät toiminnot **PARAXMODE** ja **PARAXCOMP**, ohjaus deaktivoi toiminnon **PARAXCOMP** sille akselille, joka on määritelty molemmissa toiminnoissa. Toiminnon **PARAXMODE** passivoimisen jälkeen **PARAXCOMP** on edelleen aktiivinen.

Toiminnolla **PARAXMODE** määritellään ne akselit, joiden kanssa ohjauksen tulee suorittaa koneistus. Kaikki siirtoliikkeet ja muotokuvaukset ohjelmoidaan koneesta riippumatta pääakselien X, Y ja Z avulla.

Määrittele toiminnossa **PARAXMODE** 3 akselia (esim. **FUNCTION PARAXMODE X Y W**), joiden avulla ohjauksen tulee suorittaa ohjelmoidut siirtoliikkeet.

Tee määrittely seuraavasti:

SPEC
FCT

- Ota esiin ohjelmanäppäinpalkki, jossa näkyy erikoistoiminnot

OHJELMAN
TOIMINNOT

- Paina ohjelmanäppäintä **OHJELMAN TOIMINNOT**.

FUNCTION
PARAX

- Valitse **FUNCTION PARAX**

FUNCTION
PARAXMODE

- Valitse **FUNCTION PARAXMODE**.

FUNCTION
PARAXMODE

- Valitse **FUNCTION PARAXMODE**.
- Määrittele akselit koneistusta varten

Pääakselin ja yhdensuuntaisakselin samanaikainen siirtoliike**Esimerkki**

```
13 FUNCTION PARAXMODE X Y W
```

```
14 L Z+100 &Z+150 R0 FMAX
```

Jos toiminto **PARAXMODE** on aktiivinen, ohjaus suorittaa ohjelmoidut siirtoliikkeet toiminnossa määriteltujen akselien avulla. Jos ohjauksen tulee tehdä liike samanaikaisesti yhdensuuntaisakselilla ja siihen liittyvällä pääakselilla, voit lisäksi määritellä kyseiset akselit merkin **&** avulla. **&**-merkillä varustetut akselit perustuvat sen jälkeen pääakseliin.



Syntaksielementti **&** on sallittu vain L-lauseissa.

Pääakselin lisäpaikoittuminen käskyllä **&** tapahtuu REF-järjestelmässä. Jos olet asettanut paikoitusnäytön OLO-arvoon, tätä liikettä ei näytetä. Vaihda paikoitusnäyttö tarvittaessa REF-arvoon.

Koneen valmistaja määrittelee **&**-operaattorilla paikoitettavien akselien korjausarvojen (peruspistetaulukon arvot U_OFFS, V_OFFS ja W_OFFS) laskennan parametrissa **presetToAlignAxis** (nro 300203).

Toiminnon FUNCTION PARAXMODE peruutus



Ohjauksen käynnistymisen jälkeen on pääsääntöisesti voimassa standardikonfiguraatio.

Ohjaus uudelleenasettaa yhdensuuntaisakselitoiminnon **PARAXCOMP OFF** seuraavilla toiminnoilla:

- Ohjelman valinta
- Ohjelman loppu
- **M2** ja **M30**
- **PARAXMODE OFF**

Ennen koneen kinematiikan vaihtamista on yhdensuuntaisakselitoimintojen aktivointi poistettava.

Esimerkki

13 FUNCTION PARAXMODE OFF

Toiminnolla **PARAXMODE OFF** kytketään yhdensuuntaisakselitoiminto pois päältä. Ohjaus käyttää koneen valmistajan konfiguroimia pääakseleita. Tee määrittely seuraavasti:

SPEC
FCT

- ▶ Ota esiin ohjelmanäppäinpalkki, jossa näkyy erikoistoiminnot

OHJELMAN
TOIMINNOT

- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **OHJELMAN TOIMINNOT**.

FUNCTION
PARAX

- ▶ Valitse **FUNCTION PARAX**

FUNCTION
PARAXMODE

- ▶ Valitse **FUNCTION PARAXMODE**.

FUNCTION
PARAXMODE
OFF

- ▶ Valitse **FUNCTION PARAXMODE OFF**.

Esimerkki: Poraus W-akselilla

0 BEGIN PGM PAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S2222	Työkalukutsu karan akselilla Z
4 L Z+0 W+0 R0 FMAX M91	Pääakselin ja sivuakselin palautus
5 L Z+100 R0 FMAX M3	Pääakselin paikoitus
6 CYCL DEF 200 POROUS	
Q200=+2 ;VARMUUSETAISYYS	
Q201=-20 ;SYVYYS	
Q206=+150 ;SYVYYSAS. SYOTTOARVO	
Q202=+5 ;ASETUSSYVYYS	
Q210=+0 ;ODOTUSAIKA YLHAALLA	
Q203=+0 ;YLAPINNAN KOORDIN.	
Q204=+50 ;2. VARMUUSETAISYYS	
Q211=+0 ;ODOTUSAIKA ALHAALLA	
Q395=+0 ;PERUSSYVYYS	
7 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY Z W	Näyttökompensaation aktivointi
8 FUNCTION PARAXMODE X Y W	Positiivinen akselivalinta
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	Asetussyöttö suorittaa sivuakselin W
10 FUNCTION PARAXMODE OFF	Standardiakselikonfiguraation uudelleenperustaminen
11 L Z+0 W+0 R0 FMAX M91	Pääakselin ja sivuakselin palautus
12 L M30	
13 END PGM PAR MM	

11.4 Tiedostotoiminnot

Käyttö

Toiminnolla **FUNCTION FILE** voit kopioida, siirtää ja poistaa NC-ohjelmia tiedostotoiminnoista.



FILE-toimintoja ei saa käyttää ohjelmissa tai tiedostoissa, joita olet aiemmin referoinut toiminnoilla kuten **CALL PGM** tai **CYCL DEF 12 PGM CALL**.

Tiedostokäytön määrittely

- SPEC
FCT ▶ Valitse erikoistoiminnot
- OHJELMAN
TOIMINNOT ▶ Ohjelmatoimintojen valinta
- FUNCTION
FILE ▶ Tiedostotoimintojen valinta
➤ Ohjaus näyttää käytettävissä olevia toimintoja.

Ohjelmanäppäin	Toiminto	Merkitys
FILE COPY	FILE COPY	Tiedoston kopiointi: Määrittele kopioitavan tiedoston polkunimi ja kohdetiedoston polkunimi.
FILE MOVE	FILE MOVE	Tiedoston siirto: Määrittele siirrettävän tiedoston polkunimi ja kohdetiedoston polkunimi.
FILE DELETE	FILE DELETE	Tiedoston poisto: Määrittele poistettavan tiedoston polkunimi.

Jos yrität kopioida olemassa olematonta tiedostoa, ohjaus antaa virheilmoituksen.

FILE DELETE antaa virheilmoituksen, jos poistettavaa tiedostoa ei ole.

11.5 Koordinaattimuunnosten määrittely

Yleiskuvaus

Vaihtoehtona koordinaattimuunnoksen työkierrolle 7

NOLLAPISTEEN SIIRTO voit käyttää myös selväkielitoimintoa **TRANS DATUM**. Vastaavasti kuin työkierrossa 7 myös toiminnolla **TRANS DATUM** voit ohjelmoida suorat siirtoarvot tai aktivoida yhden rivin valittavissa olevasta nollapistetaulukosta. Lisäksi on käytettävissä toiminto **TRANS DATUM RESET**, jonka avulla voit myös helposti peruuttaa aktiivisen nollapistesiirron.



Koneparametrilla **CfgDisplayCoordSys** (nro 127501) voidaan päättää, missä koordinaatistossa tilan näyttö esittää nollapistesiirtoa.

TRANS DATUM AXIS

Esimerkki

13 TRANS DATUM AXIS X+10 Y+25 Z+42

Toiminnolla **TRANS DATUM AXIS** määrittelet nollapistesiirron syöttämällä sisään arvot kullekin akselille. Voit määritellä yhdessä lauseessa enintään 9 koordinaattia, ja se on mahdollista inkrementaalisesti. Tee määrittely seuraavasti:

-  ▶ Ota esiin ohjelmanäppäinpalkki, jossa näkyy erikoistoiminnot
-  ▶ Paina ohjelmanäppäintä **OHJELMAN TOIMINNOT**.
-  ▶ Valitse muunnokset
-  ▶ Valitse nollapistesiirto **TRANS DATUM**.
-  ▶ Valitse ohjelmanäppäin arvon sisäänsyöttämistä varten
▶ Syötä sisään nollapistesiirto halutuille akseleille, vahvista jokainen sisäänsyöttö näppäimellä **ENT**.



Absoluuttisesti sisäänsyötetyt arvot perustuvat työkappaleen nollapisteeseen, joka on määriteltä peruspisteen asetuksella tai peruspistetaulukon peruspisteellä.

Inkrementaaliarvot perustuvat aina viimeksi voimassa olevaan nollapisteeseen – se voi olla valmiiksi siirretty.

TRANS DATUM TABLE

Esimerkki

13 TRANS DATUM TABLE TABLINE25

Toiminnolla **TRANS DATUM TABLE** määrittelet nollapistesiirron valitsemalla nollapisteen numeron nollapistetaulukosta. Tee määrittely seuraavasti:

- | | |
|--|---|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">SPEC
FCT</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">OHJELMAN
TOIMINNOT</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">TRANSFORM</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">TRANS
DATUM</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">TAULUKKO
</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Ota esiin ohjelmanäppäinpalkki, jossa näkyy erikoistoiminnot ▶ Paina ohjelmanäppäintä OHJELMAN TOIMINNOT. ▶ Valitse muunnokset ▶ Valitse nollapistesiirto TRANS DATUM. ▶ Valitse nollapistesiirto TRANS DATUM TABLE. ▶ Syötä sisään rivin numero, joka ohjauksen tulee aktivoida, vahvista näppäimellä ENT. ▶ Jos haluat, syötä nollapistetaulukon nimi, josta aiot aktivoida nollapisteen numeron, vahvista näppäimellä ENT. Jos haluat määritellä nollapistetaulukon, vahvista näppäimellä NO ENT |
|--|---|



Jos et ole määritellyt nollapistettä **TRANS DATUM TABLE**-lauseessa, tällöin ohjaus käyttää NC-ohjelmassa käskyllä **SEL TABLE** jo valmiiksi valittua nollapistetaulukkoa tai käyttötavalla **OHJELMANKULKU YKSITTÄISLAUSE** tai **AUTOMAATTINEN OHJELMANKULKU** aktiivista nollapistetaulukkoa (tila **M**).

TRANS DATUM RESET

Esimerkki

13 TRANS DATUM RESET

Toiminnolla **TRANS DATUM RESET** peruutat nollapistesiirron. Sillä ei ole merkitystä, kuinka nollapiste on sitä ennen määritetty. Tee määrittely seuraavasti:

- | | |
|--|--|
| <div>SPEC
FCT</div> | ► Ota esiin ohjelmanäppäinpalkki, jossa näkyy erikoistoiminnot |
| <div>OHJELMAN
TOIMINNOT</div> | ► Paina ohjelmanäppäintä OHJELMAN TOIMINNOT . |
| <div>TRANSFORM</div> | ► Valitse muunnokset |
| <div>TRANS
DATUM</div> | ► Valitse nollapistesiirto TRANS DATUM . |
| <div>NOLLAPIST.
SIIRRON
PERUUTUS</div> | ► Valitse ohjelmanäppäin NOLLAPIST. SIIRRON PERUUTUS . |

11.6 Laskimen määrittely

Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!
Tämän toiminnon vapauttaa käyttöön koneen valmistaja.

Toiminnolla FUNCTION COUNT voit ohjata yksinkertaista laskinta NC-ohjelmasta. Tällä laskimella voit laskea esim. valmistettujen työkappaleiden lukumäärän. Laskin vaikuttaa vain käyttötavoilla **OHJELMANKULKU YKS. LAUSE** ja **AUTOMAATTINEN OHJ.KULKU**.

Laskimen tila säilyy myös ohjauksen uudelleenkäynnistyksessä. Kaiverrustyökierrossa 225 voit kaivertaa myös hetkellisen laskimen lukeman.

Tee määrittely seuraavasti:

SPEC
FCT

- Ota esiin ohjelmanäppäinpalkki, jossa näkyy erikoistoiminnot

OHJELMAN
TOIMINNOT

- Paina ohjelmanäppäintä **OHJELMAN TOIMINNOT**.

FUNCTION
COUNT

- Paina ohjelmanäppäintä **FUNCTION COUNT**.

OHJE

Varoitus, tietoja voi hävitä!

Ohjaus hallitsee vain yhtä laskinta. Kun toteutat NC-ohjelmaa, jossa laskin nollataan, laskimen toiminnan jatkaminen toisessa NC-ohjelmassa poistuu.

- Tarkasta ennen koneistamista, onko laskin aktiivinen.
- Tarvittaessa merkitse muistiin laskimen lukema ja lisää se koneistamisen jälkeen MOD-valikossa.



Kaiverrustyökierrossa 225 voit kaivertaa myös hetkellisen laskimen lukeman.

Lisätietoja: Työkierto-ohjelmoinnin käyttäjäkäsi-
kirja

Toiminnon FUNCTION COUNT määrittely

Toiminto **FUNCTION COUNT** tarjoaa seuraavat mahdollisuudet:

Ohjelmanäp- pään	Merkitys
FUNCTION COUNT INC	Laskimen lukeman korotus yhdellä
FUNCTION COUNT RESET	Laskimen nollaus
FUNCTION COUNT TARGET	Asetusmäärän (tavoitearvon) asetus tiettyyn arvoon. Sisäänsyöttöarvo: 0 – 9999
FUNCTION COUNT SET	Laskimen asetus tiettyyn arvoon Sisäänsyöttöarvo: 0 – 9999
FUNCTION COUNT ADD	Laskimen lukeman korotus tietyllä arvolla Sisäänsyöttöarvo: 0 – 9999
FUNCTION COUNT REPEAT	NC-ohjelman toistaminen Label-tunnuksesta, jos kappaleita on vielä valmistettavana

Esimerkki

5 FUNCTION COUNT RESET	Laskimen lukeman nollaus
6 FUNCTION COUNT TARGET10	Koneistusten asetuslukumäärän sisäänsyöttö
7 LBL 11	Hyppyperkin sisäänsyöttö
8 L ...	Koneistus
51 FUNCTION COUNT INC	Laskimen lukeman korotus
52 FUNCTION COUNT REPEAT LBL 11	Koneistuksen toistaminen, jos kappaleita on vielä valmistettavana
53 M30	
54 END PGM	

11.7 Tekstitiedostojen luonti

Käyttö

Voit laatia tekstejä ja käsitellä niitä ohjauksen tekstieditorilla.

Tyypillinen käyttö:

- Kokemuseräisten arvojen tallennus
- Työnkulkujen dokumentointi
- Kaavakokoelmien muodostaminen

Tekstitiedostot ovat tyyppiä .A (ASCII). Jos haluat käsitellä muita tiedostoja, niin ne täytyy ensin muuntaa tyyppiin .A.

Tekstitiedoston avaaminen ja siitä poistuminen

- ▶ Käyttötapa: Paina näppäintä **Ohjelmointi**.
- ▶ Kutsu tiedostonhallinta: Paina näppäintä **PGM MGT**.
- ▶ Ota näytölle tyyppi .A tiedostot: Paina peräjälkeen ohjelmanäppäimiä **VALITSE TYYPPI** ja **KAIKKI**.
- ▶ Valitse tiedosto ja avaa ohjelmanäppäimellä **VALITSE** tai näppäimellä **ENT** tai avaa uusi tiedosto: syötä sisään uusi nimi ja vahvista näppäimellä **ENT**.

Kun haluat poistua tekstieditorista, kutsu tiedostonhallintaa ja valitse toisen tyyppinen tiedosto, esim. koneistusohjelma.

Ohjelmanäppäin	Kursorin siirrot
	Kursori sanan verran oikealle
	Kursori sanan verran vasemmalle
	Kursori seuraavalle näytösivulle
	Kursori edelliselle näytösivulle
	Kursori tiedoston alkuun
	Kursori tiedoston loppuun

Tekstin muokkaus

Tekstieditorin ensimmäisen rivin yläpuolella on informaatiopalkki, joka esittää tiedoston nimeä, sijaintia ja rivitietoa:

Tiedosto: Tekstitiedoston nimi
Rivi: Kursorin hetkellinen rivasema
Sarake: Kursorin hetkellinen sarakeasema

Teksti lisätään siihen paikkaan, jossa kursori tällöin sijaitsee. Nuolinäppäimillä voit siirtää kursorin vapaasti haluamaasi kohtaan tekstitiedostossa.

Voit katkaista rivit näppäimellä **RETURN** tai **ENT**.

Merkkien, sanojen ja rivien poisto ja lisäys uudelleen

Tekstieditorin avulla voit poistaa kokonaisia sanoja tai rivejä ja lisätä ne uudelleen toiseen paikkaan.

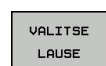
- Siirrä kursori sen sanan tai rivin kohdalle, joka poistetaan ja siirretään toiseen paikkaan
- Paina ohjelmanäppäintä **POISTA SANA** tai **POISTA RIVI**: teksti poistetaan ja tallennetaan puskurimuistiin.
- Siirrä kursori siihen kohtaan, johon teksti halutaan sijoittaa ja paina ohjelmanäppäintä **LISÄÄ RIVI / SANA**.

Ohjelmanäppäin	Toiminto
POISTA RIVI	Rivien poisto ja välitallennus
POISTA SANA	Sanan poisto ja välitallennus
POISTA MERKKI	Merkin poisto ja välitallennus
LISÄÄ RIVI / SANA	Rivin tai sanan sijoitus uudelleen poiston jälkeen

Tekstilohkojen käsittely

Voit kopioida, poistaa ja sijoittaa uuteen paikkaan minkä tahansa kokoisia tekstilohkoja: Kaikissa tapauksissa ensin merkitset haluamasi tekstilohkon:

- Tekstilohkon merkintä: Siirrä kursori sen merkin kohdalle, josta merkintä alkaa



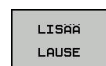
- Paina ohjelmanäppäintä **VALITSE LAUSE**.
- Siirrä kursori sen merkin kohdalle, johon tekstilohkon merkintä päättyy. Kun siirrät kursoria nuolinäppäimillä suoraan ylöspäin tai alaspäin, tulevat sen väliset tekstirivit kokonaan merkityiksi - merkittyä tekstiosaa näytetään eri värisenä.

Kun olet merkinnyt haluamasi tekstilohkon, voit jatkokäsitellä tätä tekstiä seuraavilla ohjelmanäppäimillä:

Ohjelmanäppäin	Toiminto
	Merkityn lohkon poisto ja välitallennus
	Merkityn lohkon välitallennus ilman poistoa (kopiointi)

Kun haluat sijoittaa puskurimuistiin välitallennetun lohkon toiseen paikkaan, toimi seuraavasti:

- Siirrä kursori siihen kohtaan, johon haluat sijoittaa välitallennetun tekstilohkon

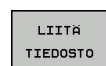


- Paina ohjelmanäppäintä **LISÄÄ LAUSE**: Teksti sijoitetaan.

Voit sijoittaa tekstin eri kohtiin niin kauan, kun teksti on puskurimuistissa.

Merkityn lohkon siirto toiseen tiedostoon

- Merkitse tekstilohko aiemmin kuvatulla tavalla



- Paina ohjelmanäppäintä **LIITÄ TIEDOSTOON**.
- > Ohjaus näyttää dialogia **KOHDETIEDOSTO =**
- Syötä sisään kohdetiedoston polku ja nimi.
- > Ohjaus liittää merkityn tekstilohkon kohdetiedostoon. Jos kohdetiedostoa määritellyllä nimellä ei ole, niin ohjaus kirjoittaa merkityn tekstin uuteen tiedostoon.

Toisen tiedoston sijoitus kursorin kohdalle

- Siirrä kursori siihen tekstin kohtaan, johon haluat lisätä toisen tekstiedoston



- Paina ohjelmanäppäintä **LISÄÄ TIEDOSTO**.
- > Ohjaus näyttää dialogia **TIEDOSTONIMI =**.
- Syötä sisään sen tiedoston polku ja nimi, jonka haluat lisätä

Tekstiosien etsintä

Tekstieditorin hakutoiminnolla löydät tekstissä olevia sanoja ja merkkijonoja. Ohjauksessa on käytettävissä kaksi eri käyttömahdollisuutta.

Hetkellisen tekstin etsintä

Hakutoiminto etsii sanan, joka vastaa kursorin sen hetkisen sijaintipaikan sanaa:

- ▶ Siirrä kursori haluamasi sanan kohdalle
- ▶ Valitse hakutoiminto: Paina ohjelmanäppäintä **ETSI**.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **ETSI HETKELL. SANA**.
- ▶ Etsi sana: Paina ohjelmanäppäintä **ETSI**.
- ▶ Lopeta etsintätoiminto: Paina ohjelmanäppäintä **LOPETA**

Mielivaltaisen tekstin etsintä

- ▶ Valitse hakutoiminto: Paina ohjelmanäppäintä **ETSI**. Ohjaus näyttää dialogia **TEKSTIN ETSINTÄ :**
- ▶ Syötä sisään etsittävä teksti
- ▶ Etsi teksti: Paina ohjelmanäppäintä **ETSI**.
- ▶ Lopeta etsintätoiminto painamalla ohjelmanäppäintä **LOPETA**

11.8 Vapaasti määriteltävät taulukot

Perusteet

Määriteltäviin taulukoihin voit tallentaa haluamiasi tietoja NC-ohjelmista ja lukea niitä. Sitä varten ovat käytettävissä Q-parametritoiminnot **FN 26 ... FN 28**.

Vapaasti määriteltävien taulukoiden muotoa, siis sarakkeita ja niiden ominaisuuksia, voidaan muuttaa rakenne-editorilla. Näin voit luoda juuri käyttötarpeen mukaisia taulukoita.

Sen lisäksi voit vaihtaa näyttöä taulukkoesityksen (vakioasetus) ja kaavaesityksen välillä.



Taulukoiden ja taulukkosarakkeiden nimien tulee alkaa kirjaimella eivätkä ne saa sisältää laskumerkkejä, esim. +. SQL-käskyjen vuoksi nämä merkit voivat aiheuttaa ongelmia tietojen lukemisen tai tulostamisen yhteydessä.

NR	X	Y	Z	A	C	DOC
1	99.994	49.999	0			PAT 1
2	99.999	50.001	0			PAT 2
3	100.002	49.995	0			PAT 3
4	99.990	50.003				PAT 4
5						PAT 5
6						
7						
8						
9						
10						

Vapaasti määriteltävän taulukon määrittely

- ▶ Valitse tiedostonhallinta: Paina näppäintä **PGM MGT**
- ▶ Syötä sisään tiedoston nimi ja tiedostotyyppi .TAB, vahvista näppäimellä **ENT**
- ▶ Ohjaus näyttää ponnahdusikkunan kiinteätaustaisilla taulukkoformaateilla.
- ▶ Valitse taulukkomuoto nuolinäppäimillä, esim. **example.tab**, vahvista painamalla **ENT**.
- ▶ Ohjaus avaa uuden taulukon esimääritellyssä muodossa.
- ▶ Sovittaaksesi taulukon omiin vaatimuksiisi sinun täytyy muuttaa taulukkoformaattia

Lisätietoja: "Taulukkomuodon muuttaminen", Sivu 495.



Katso koneen käyttöohjekirjaa!
Koneen valmistaja voi laatia taulukkopohjia ja tallentaa niitä ohjaukseen. Kun luot uuden taulukon, ohjaus avaa ponnahdusikkunan, jossa on luetteloitu kaikki olemassa olevat taulukkopohjat.



Voit tallentaa ohjaukseen myös omia taulukkopohjia. Sitä varten laaditaan uusi taulukko, muutetaan taulukkomuotoa ja tallennetaan se hakemistoon **TNC: \system\proto**. Kun seuraavaksi laadit uuden taulukon, oma pohjasi tulee myös ehdotuksena taulukkopohjien valintaikkunassa.

Taulukkomuodon muuttaminen

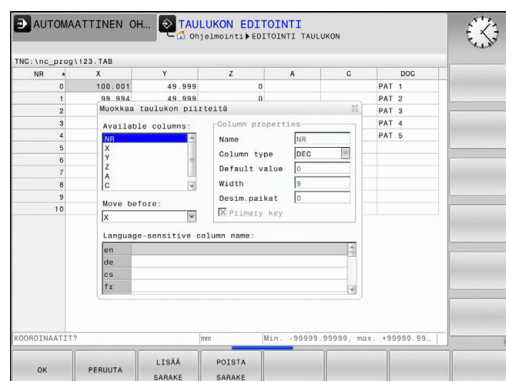
- Paina ohjelmanäppäintä **FORMAT EDITOINTI** (ohjelmanäppäinpalkin vaihto)
- > Ohjaus avaa editorilomakkeen, jossa taulukkorakennetta esitetään. Katso rakennekäskyn merkitys (otsikkorivien määrittely) seuraavasta taulukosta.

Rakennekäsky	Merkitys
Käytettävät sarakkeet:	Kaikkien taulukkoon sisältyvien sarakkeiden luettelointi
Siirrä eteen:	Käytettävissä sarakkeissa merkitty syöte lisätään tämän sarakkeen eteen.
Nimi	Sarakenimi: näytetään otsikkorivillä
Saraketyyppi	TEXT: tekstin syöttö SIGN: etumerkki + tai - BIN: binääriluku DEC: desimaali, positiivinen, kokonaisluku (kardinaaliluku) HEX: heksadesimaaliluku INT: kokonaisluku LENGTH: pituus (muunnetaan tuumaohjelmissa) FEED: syöttöarvo (mm/min tai 0.1 tuuma/min) IFEED: syöttöarvo (mm/min tai tuuma/min) FLOAT: liukulukuarvo BOOL: tosiarvo INDEX: indeksi TSTAMP: päiväyksen ja kellonajan kiinteäksi määritelty muoto UPTXT: tekstin syöttö isoilla kirjaimilla PATHNAME: polun nimi
Oletusarvo	Arvo, joka merkitään kentän alkuarvoksi tähän sarakkeeseen
Leveys	Sarakkeen leveys (merkkien lukumäärä)
Primääriavain	Ensimmäinen taulukkosarake
Kielikohtainen sarakemerkintä	Kielikohtainen dialogi

Voit navigoida lomakkeessa mahdollisesti liitetyn hiiren avulla tai ohjauksen näppäimistön kautta. Navigointi ohjausnäppäimistöllä:



- Paina navigointinäppäimiä siirtyäksesi sisäänsyöttökenttiin. Sisäänsyöttökenttien sisällä voidaan navigoida nuolinäppäinten avulla. Laajennettavat valikot avautuvat näppäimellä **GOTO**.





Taulukossa, jossa on jo valmiiksi rivejä, et voi muuttaa taulukon ominaisuuksia **Nimi** ja **Saraketyyppi**.

Vasta, kun kaikki rivit on poistettu, voit muuttaa näitä ominaisuuksia. Luo taulukosta tarvittaessa etukäteen varmuuskopio.

Näppäinyhdistelmällä **CE** ja sen jälkeen **ENT**-näppäimellä uudelleenasetetaan kelvottomat arvot kenttiin, joiden saraketyyppi on **TSTAMP**.

Rakenne-editorin lopetus

- Paina ohjelmanäppäintä **OK**.
- Ohjaus sulkee editorilomakkeen ja vastaanottaa muutokset. Muutokset hylätään, jos painat ohjelmanäppäintä **PERUUTA**.

Taulukko- ja lomakenäkymän välillä

Kaikki taulukot tiedostotunnuksella **.TAB** voidaan näyttää luettelona tai lomakkeena.



- Paina näytönsitoksen asetuksen painiketta. Valitse sopiva ohjelmanäppäin luettelonäkymälle tai lomakenäkymälle (lomakenäkymä: dialogitekstillä tai ilman)

Lomakenäkymässä ohjaus esittää vasemmassa näyttöpuoliskossa listan rivinnumeroista ja niiden sisällöt ensimmäisessä sarakeessa. Oikeanpuoleisessa näyttöruudun puoliskossa voit muuttaa tietoja.

- Paina **ENT** tai nuolinäppäintä vaihtaaksesi seuraavaan sisäänsyöttökenttään.
- Valitaksesi toisen rivin paina navigointinäppäintä (kansion symboli). Näin kursori vaihtaa vasempaan ikkunaan ja voit valita haluamasi rivin nuolinäppäinten avulla. Navigointinäppäimillä voit taas vaihtaa sisäänsyöttöikkunaan.

FN 26: TABOPEN – Vapaasti määriteltävän taulukon avaus

Toiminnolla **FN 26: TABOPEN** avataan haluttu määrittelykelpoinen taulukko, johon aiotaan kirjoittaa tiedot toiminnolla **FN 27** tai josta aiotaan lukea tiedot toiminnolla **FN 28**.



NC-ohjelmassa voi aina olla avattuna vain yksi taulukko. Toiminnon **FN 26: TABOPEN** sisältävä uusi lause sulkee automaattisesti avattuna olevan taulukon. Avattavalla taulukolla tulee olla nimilaaajennos **.TAB**

Esimerkki: Hakemistossa TNC:\DIR1 tallennettuna olevan taulukon TAB1.TAB avaus

56 FN 26: TABOPEN TNC:\DIR1\TAB1.TAB

FN 27: TABWRITE – Vapaasti määriteltävän taulukon kuvaus

Toiminnolla **FN 27: TABWRITE** kirjoitetaan taulukkoon, jonka olet aiemmin avannut toiminnolla **FN 26: TABOPEN**.

TABWRITE-lauseessa voidaan määritellä, ts. kirjoittaa, enintään 8 sarakkeen nimeä. Sarakkeiden nimet on kirjoitettava lainausmerkkien sisään ja ne on erotettava toisistaan pilkulla. Ohjauksen kuhunkin sarakkeeseen kirjoittamat arvot määritellään Q-parametreilla.



Toiminto **FN 27: TABWRITE** kirjoittaa arvot kulloinkin avattuna olevaan taulukkoon myös käytettävällä **Ohjelman testaus**. Toiminnolla **FN 18 ID992 NR16** voit kysyä, millä käytettävällä ohjelma suoritetaan. Kun toiminto **FN27** saadaan suorittaa vain käytettävöillä **OHJELMANKULKU YKSITTÄISLAUSE** ja **AUTOMAATTINEN OHJELMANKULKU**, voit siirtyä hyppysoituksella vastaavaan ohjelmajaksoon.

Lisätietoja: " Jos/niin-haarautuminen Q-parametrien avulla", Sivu 352

Taulukkokentät voivat olla vain numeerisia kuvauksia.

Jos haluat kirjoittaa yhteen lauseeseen useampia sarakkeita, on kirjoitettavat suureet tallennettava peräkkäisessä Q-parametrien numeroiden järjestyksessä.

Esimerkki

Avattuna olevan taulukon riville 5 kirjoitetaan sarakkeet Säde, Syvyys ja D. Taulukkoon kirjoitettavat arvot on tallennettava Q-parametreihin Q5, Q6 ja Q7.

53 Q5 = 3.75

54 Q6 = -5

55 Q7 = 7.5

56 FN 27: TABWRITE 5/"SÄDE,SYVYYS,D" = Q5

FN 28: TABREAD – Vapaasti määriteltävän taulukon luku

Toiminnolla **FN 28: TABREAD** luet siitä taulukosta, jonka olet aiemmin avannut toiminnolla **FN 26: TABOPEN**.

TABREAD-lauseessa voidaan määritellä, ts. lukea, enintään 8 sarakkeen nimeä. Sarakkeiden nimet on kirjoitettava lainausmerkkien sisään ja ne on erotettava toisistaan pilkulla. Q-parametrin numero, josta ohjaus lukee ensimmäisen luettavan arvon, määritellään **FN 28**-lauseessa.



Vain numeerisia kuvauksia sisältäviä taulukkokenttiä voidaan lukea.

Jos haluat lukea lauseeseen useampia sarakkeita, niin ohjaus tallentaa luetut arvot peräkkäisessä Q-parametrien numeroiden järjestyksessä.

Esimerkki

Avattuna olevan taulukon riviltä 6 luetaan sarakkeiden Säde, Syvyys ja D arvot. Ensimmäinen arvo tallennetaan Q-parametriin Q10 (toinen arvo parametriin Q11, kolmas arvo parametriin Q12).

56 FN 28: TABREAD Q10 = 6 / "SÄDE,SYVYYS,D"

Taulukkomuodon mukautus

OHJE

Varoitus, tietoja voi hävitä!

Toiminto **TAULUKON / NC-OHJ. MUKAUTUS** muuttaa kaikkien taulukoiden formaatin lopullisesti. Ohjaus ei suorita ennen formaatin muutosta automaattista tiedoston varmistusta. Näin tiedot muuttuvat pysyvästi eivätkä ole enää käytettävissä.

- Käytä toimintoa vain koneen valmistajan suostumuksella.

Ohjelmanäp- pään

Toiminto



Olemassa olevan taulukon muodon mukautus ohjausohjelmistoversion muutoksen jälkeen



Taulukoiden ja taulukkosarakkeiden nimien tulee alkaa kirjaimella eivätkä ne saa sisältää laskumerkkejä, esim. +. SQL-käskyjen vuoksi nämä merkit voivat aiheuttaa ongelmia tietojen lukemisen tai tulostamisen yhteydessä.

11.9 Sykkivä kierrosluku FUNCTION S-PULSE

Sykkivän kierrosluvun ohjelmointi

Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Lue koneen valmistajan antama toimintakuvaus ja noudata sitä.

Noudata turvallisuusohjeita.

Toiminnolla **FUNCTION S-PULSE** ohjelmoit sykkivän kierrosluvun koneen ominaisvärähtelyn välttämiseksi.

Sisäänsyöttöarvolla P-TIME määritellään värähtelyn kesto aika (jakson pituus), sisäänsyöttöarvolla SCALE määritellään kierrosluvun muutos prosentteina. Karan kierrosluku vaihtuu sinimuotoisesti ohjearvon ympärillä.

Toimenpiteet

Esimerkki

13 FUNCTION S-PULSE P-TIME10 SCALE5

Tee määrittely seuraavasti:

- | | |
|-----------------------|---|
| SPEC
FCT | ► Ota esiin ohjelmanäppäinpalkki, jossa näkyy erikoistoiminnot |
| OHJELMAN
TOIMINNOT | ► Paina ohjelmanäppäintä OHJELMAN TOIMINNOT . |
| FUNCTION
SPINDLE | ► Paina ohjelmanäppäintä FUNCTION SPINDLE . |
| SPINDLE-
PULSE | ► Paina ohjelmanäppäintä SPINDLE-PULSE .
► Jaksoajan F-TIME määrittely
► Kierroslukumuutoksen määrittely |

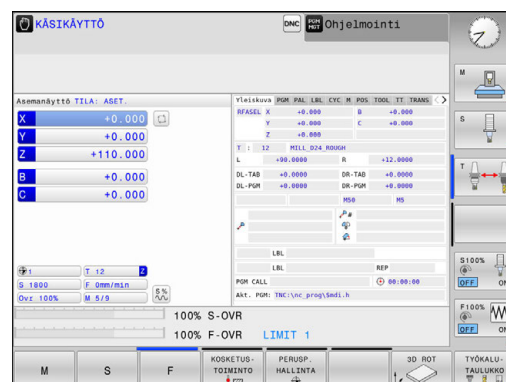


Ohjaus ei koskaan ylitä ohjelmoitua kierroslukurajaa. Kierrosluku pidetään, kunnes toiminnon **FUNCTION S-PULSE** sinikäyrä alittaa taas maksimikierrosluvun.

Symbolit

Tilanäytössä esitetään sykkivän kierrosluvun tilan symboleja:

Symboli	Toiminto
	Sykkivä kierrosluku aktiivinen



Sykkivän kierrosluvun palautus

Esimerkki

18 FUNCTION S-PULSE RESET

Toiminnolla **FUNCTION S-PULSE RESET** uudelleenasetat sykkivän kierrosluvun.

Tee määrittely seuraavasti:

- | | |
|---|--|
|  | ► Ota esiin ohjelmanäppäinpalkki, jossa näkyy erikoistoiminnot |
|  | ► Paina ohjelmanäppäintä OHJELMAN TOIMINNOT . |
|  | ► Paina ohjelmanäppäintä FUNCTION SPINDLE . |
|  | ► Paina ohjelmanäppäintä RESET SPINDLE-PULSE |

11.10 Odotusaika FUNCTION FEED

Odotusajan ohjelmointi

Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Lue koneen valmistajan antama toimintakuvaus ja noudata sitä.

Noudata turvallisuusohjeita.

Toiminnolla **FUNCTION FEED DWELL** ohjelmoit toistuvan viiveajan sekunneissa, esim. lastunkatkon pakottamiseksi. Ohjelmoi **FUNCTION FEED DWELL** heti ennen sitä koneistusta, jonka haluat suorittaa lastunkatkolla.

Toiminto **FUNCTION FEED DWELL** ei vaikuta pikaliikkeessä eikä kosketusliikkeillä.

OHJE

Varoitus, työkalun ja työkappaleen vaara!

Kun toiminto **FUNCTION FEED DWELL** on aktiivinen, ohjaus keskeyttää syötön toistuvasti. Syötön keskeytyksen aikana työkalu odottaa hetkellisessä asemassa, sen sijaan karan pyörintä jatkuu. Kierteen valmistuksessa tämä saa aikaan työkappaleen hylkäyksen. Lisäksi koneistuksen aikana on olemassa työkalurikon vaara!

- Passivoi toiminto **FUNCTION FEED DWELL** ennen kierteen valmistusta.

Toimenpiteet

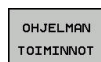
Esimerkki

13 FUNCTION FEED DWELL D-TIME0.5 F-TIME5

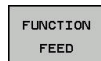
Tee määrittely seuraavasti:



- Ota esiin ohjelmanäppäinpalkki, jossa näkyy erikoistoiminnot



- Paina ohjelmanäppäintä **OHJELMAN TOIMINNOT**.



- Paina ohjelmanäppäintä **FUNCTION FEED**.



- Paina ohjelmanäppäintä **FEED DWELL**.
- Odotuksen jaksoajan D-TIME määrittely
- Odotuksen jaksoajan F-TIME määrittely

Viiveajan palautus



Uudelleenasetta viiveaika heti latunkatkolla suoritettua koneistuksen jälkeen.

Esimerkki

18 FUNCTION FEED DWELL RESET

Toiminnolla **FUNCTION FEED DWELL RESET** uudelleenasetat toistuvan viiveajan.

Tee määrittely seuraavasti:

SPEC
FCT

- Ota esiin ohjelmanäppäinpalkki, jossa näkyy erikoistoiminnot

OHJELMAN
TOIMINNOT

- Paina ohjelmanäppäintä **OHJELMAN TOIMINNOT**.

FUNCTION
FEED

- Paina ohjelmanäppäintä **FUNCTION FEED**.

RESET
FEED
DWELL

- Paina ohjelmanäppäintä **RESET FEED DWELL**.



Voit uudelleenasettaa viiveajan myös sisäänsyötöllä D-TIME 0.

Ohjaus uudelleenasettaa toiminnon **FUNCTION FEED DWELL** automaattisesti ohjelman lopussa.

11.11 Odotusaika FUNCTION DWELL

Odotusajan ohjelmointi

Käyttö

Toiminnolla **FUNCTION FEED** ohjelmoit odotusajan sekunneissa tai määrittelet karan kierrosluvun odotusta varten.

Toimenpiteet

Esimerkki

13 FUNCTION DWELL TIME10

Esimerkki

23 FUNCTION DWELL REV5.8

Tee määrittely seuraavasti:

- | | |
|---|---|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 10px;">SPEC
FCT</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 10px;">OHJELMAN
TOIMINNOT</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 10px;">FUNCTION
DWELL</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 10px;">DWELL
TIME</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">DWELL
REVOLUTIONS</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Ota esiin ohjelmanäppäinpalkki, jossa näkyy erikoistoiminnot ▶ Paina ohjelmanäppäintä OHJELMAN TOIMINNOT. ▶ Paina ohjelmanäppäintä FUNCTION DWELL. ▶ Paina ohjelmanäppäintä DWELL TIME. ▶ Syötä aikajakso sekunneissa. ▶ Paina ohjelmanäppäintä DWELL REVOLUTIONS. ▶ Syötä sisään karan kierrosten lukumäärä. |
|---|---|

11.12 Työkalun nosto NC-pysäytyksessä: FUNCTION LIFTOFF

Noston ohjelmointi toiminnolla FUNCTION LIFTOFF

Alkuehto



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämän toiminnon konfiguroi ja vapauttaa koneen valmistaja. Koneen valmistaja määrittelee koneparametrissa **CfgLiftOff** (nro 201400) olevan liikkeen, jonka ohjaus toteuttaa käskyllä **LIFTOFF**. Toiminto voidaan myös deaktivoida koneparametrin **CfgLiftOff** avulla.

Aseta työkalutaulukon sarakkeeseen **LIFTOFF** parametri **Y** aktiivista työkalua varten.

Lisätietoja: "Työkalutietojen sisäänsyöttö taulukkoon", Sivu 210

Käyttö

Toiminto **LIFTOFF** vaikuttaa seuraavissa tilanteissa:

- Käyttäjän laukaisema NC-pysäytys
- Kun ohjelmistosta on annettu NC-pysäytys esim. käyttöjärjestelmän virheen seurauksena
- Virtakatkoksen yhteydessä

Työkalu nousee enintään 2 mm muodosta irti. Ohjaus laskee nostosuunnan **FUNCTION LIFTOFF** -lauseessa annetun tiedon perusteella.

Sinulla on seuraavat mahdollisuudet toiminnon **LIFTOFF** ohjelmointiin:

- **FUNCTION LIFTOFF TCS X Y Z:** Nosto työkalukoordinaatistossa määritellyllä vektorilla
- **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB:** Nosto työkalukoordinaatistossa määritellyllä kulmalla
- Nosto **M148**-toiminnolla määriteltyn työkaluakselin suuntaan

Lisätietoja: "Työkalun automaattinen irrotus muodosta NC-pysäytyksessä: M148", Sivu 464

Noston ohjelmointi määritellyllä vektorilla

Esimerkki

18 FUNCTION LIFTOFF TCS X+0 Y+0.5 Z+0.5

Ohjelmoimalla **LIFTOFF TCS X Y Z** määrittelet nostosuunnan vektorina työkalukoordinaatistossa. Ohjaus laskee yksittäisten akseleiden nostoliikkeet koneen valmistajan määrittelemän kokonaisliikkeen perusteella.

Tee määrittely seuraavasti:

SPEC
FCT

- Ota esiin ohjelmanäppäinpalkki, jossa näkyy erikoistoiminnot

OHJELMAN
TOIMINNOT

- Paina ohjelmanäppäintä **OHJELMAN TOIMINNOT**.

FUNCTION
LIFTOFF

- Paina ohjelmanäppäintä **FUNCTION LIFTOFF**.

LIFTOFF
TCS

- Paina ohjelmanäppäintä **LIFTOFF TCS**.
- Syötä sisään vektorikomponentit X, Y ja Z.

Noston ohjelmointi määritellyllä kulmalla

Esimerkki

18 FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB+20

Ohjelmoimalla **LIFTOFF ANGLE TCS SPB** määrittelet nostosuunnan tilakulmana työkalukoordinaatistossa.

Sisäänsyötetty kulma SPB kuvaa akseleiden Z ja X välistä kulmaa. Jos annat arvoksi 0°, työkalu nousee irti työkaluakselin Z suunnassa.

Tee määrittely seuraavasti:

SPEC
FCT

- Ota esiin ohjelmanäppäinpalkki, jossa näkyy erikoistoiminnot

OHJELMAN
TOIMINNOT

- Paina ohjelmanäppäintä **OHJELMAN TOIMINNOT**.

FUNCTION
LIFTOFF

- Paina ohjelmanäppäintä **FUNCTION LIFTOFF**.

LIFTOFF
ANGLE TCS

- Paina ohjelmanäppäintä **LIFTOFF ANGLE TCS**.
- Syötä sisään kulma SPB.

Nostotoiminnon peruutus

Esimerkki

18 FUNCTION LIFTOFF RESET

Toiminnolla **FUNCTION LIFTOFF RESET** peruutat nostotoiminnon.

Tee määrittely seuraavasti:

SPEC
FCT

- Ota esiin ohjelmanäppäinpalkki, jossa näkyy erikoistoiminnot

OHJELMAN
TOIMINNOT

- Paina ohjelmanäppäintä **OHJELMAN TOIMINNOT**.

FUNCTION
LIFTOFF

- Paina ohjelmanäppäintä **FUNCTION LIFTOFF**.

LIFTOFF
RESET

- Paina ohjelmanäppäintä **LIFTOFF RESET**.



Voit peruuttaa noston myös M149-koodilla.

Ohjaus peruuttaa toiminnon **FUNCTION LIFTOFF** automaattisesti ohjelman lopussa.

12

**Moniakseliko-
neistus**

12.1 Moniakselikoneistuksen toiminnot

Tähän kappaleeseen on koottu ohjaustoiminnot, jotka riippuvat moniakselikoneistuksesta:

Ohjaustoiminto	Kuvaus	Sivu
PLANE	Koneistuksen määrittely käännetyssä koneistustasossa	511
M116	Kiertoakselien syöttöarvo	538
M126	Kiertoakselien matkaoptimoitu ajo	539
M94	Kiertoakselien syöttöarvon piennennys	540
M138	Kääntöakselien poisvalinta	541

12.2 PLANE-toiminto: koneistustason kääntö (optio #8)

Johdanto



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Koneistustason käännön toiminnot on vapautettava käyttöön koneen valmistajan toimesta!

PLANE-toimintoa voidaan käyttää täydessä laajuudessa vain niissä koneissa, joissa on vähintään kaksi kiertoakselia (pöytäakseli, pääakselit tai yhdistettynä).

PLANE AXIAL on tästä poikkeus. **PLANE AXIAL** on käytettävissä myös koneissa, joissa on ohjelmoitava kiertoakseli.

PLANE-toimintojen (engl. plane = taso) avulla saat käyttöösi tehokkaita toimintoja, joiden avulla voit määritellä käännettyjä työstötasoja eri tavoin.

PLANE-toimintojen parametrimäärittely on jaettu kahteen osaan:

- Tason geometrinen määrittely, joka on erilainen jokaiselle käytettävissä olevalle **PLANE**-toiminnoille
- **PLANE**-toiminnon paikoitusmenettely, joka on tarkasteltavissa riippumatta tasomäärittelystä ja samanlainen kaikille **PLANE**-toiminnoille

Lisätietoja: "PLANE-toiminnon paikoitusmenettelyn asetus", Sivu 529.

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Työkierto **8 PEILAU** voi vaikuttaa eri tavoin toiminnon **TYÖSTÖTASON KÄÄNTÖ** yhteydessä. Tähän vaikuttavia tekijöitä ovat ohjelmointijärjestys, peilatut akselit ja käytettävä kääntötoiminto. Kääntötoiminnon ja sitä seuraavan koneistuksen aikana on olemassa törmäysvaara!

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

Esimerkit

- 1 Työkierto **8 PEILAU** ohjelmoitu ennen kääntötoimintoa ilman kiertoakseleita:
 - Käytettävän **PLANE**-toiminnon (paitsi **PLANE AXIAL**) kääntö peilataan.
 - Peilaus vaikuttaa käännön jälkeen toiminnolla **PLANE AXIAL** tai työkierrolla **19**.
- 2 Työkierto **8 PEILAU** ohjelmoitu ennen kääntötoimintoa kiertoakselilla:
 - Peilatulla kiertoakselilla ei ole vaikutusta käytettävän **PLANE**-toiminnon kääntöön, vain kiertoakselin liike peilataan.



Käyttö- ja ohjelmointiohjeet:

- Hetkellisaseman tallennuksen toiminto ei ole mahdollinen käännetyin koneistustason ollessa aktiivinen.
- Kun **PLANE**-toimintoa käytetään toiminnon **M120** ollessa aktiivinen, ohjaus peruuttaa automaattisesti sädekorjauksen ja sen myötä myös toiminnon **M120**.
- Peruuta **PLANE**-toiminnot aina **PLANE RESET** -toiminnon avulla. Arvon 0 sisäänkyttö kaikissa **PLANE**-parametreissa (esim. kaikissa kolmessa tilakulmassa) uudelleenasetta vain kulmat, ei toimintoa kokonaan.
- Jos rajoitat kääntöakselien lukumäärää toiminnolla **M138**, koneen kääntömahdollisuudet voivat rajoittua. Koneen valmistaja määrittelee, huomioiko ohjaus peruutettujen akselien akselinkulman vai asettaako se ne arvoon 0.
- Ohjaus tukee työstötason kääntöä vain karan akselilla Z.

Yleiskuvaus

Useimmilla **PLANE**-toiminnoilla (paitsi **PLANE AXIAL**) kuvaat haluttuja työstötasoja riippumatta siitä, mitkä kiertoakselit koneessasi tosiasiaassa ovat. Käytettävissä ovat seuraavat mahdollisuudet:

Ohjel- manäppäin	Toiminto	Vaadittava parametri	Sivu
	SPATIAL	Kolme tilakulmaa SPA , SPB , SPC	517
	PROJECTED	Kaksi projektiokulmaa PROPR ja PROMIN sekä kiertokulma ROT	519
	EULER (Euler)	Kolme Euler-kulmaa eli presessio (EULPR), nutaatio (EULNU) ja rotaatio (EULROT)	520
	VECTOR	Normaalivektori tason määrittelyä varten ja kantavektori käännetyin X-akselin suunnan määrittelyä varten	522
	POINTS	Käännettävän tason kolmen mielivaltaisen pisteen koordinaatit	524
	RELATIV	Yksittäinen, inkrementaalisesti vaikuttava tilakulma	526
	AXIAL	Enintään kolme absoluuttista tai inkrementaalista akselikulmaa A , B , C	527
	NOLLAUS	PLANE-toiminnon peruutus	516

Animaation käynnistys

Selventääksesi yksittäisten **PLANE**-toimintojen määrittelymahdollisuuksien välisiä eroja voit käynnistää animaation ohjelmanäppäimen avulla. Tätä varten kytke seuraavaksi animaatiotila päälle ja valitse sen jälkeen haluamasi **PLANE**-toiminto. Animaation ajaksi ohjaus vaihtaa valitun **PLANE**-toiminnon ohjelmanäppäimen taustaväriin siniseksi.

Ohjelmanäppäin	Toiminto
	Animaatiotilan kytkeä päälle
	Animaation valinta (sininen tausta)

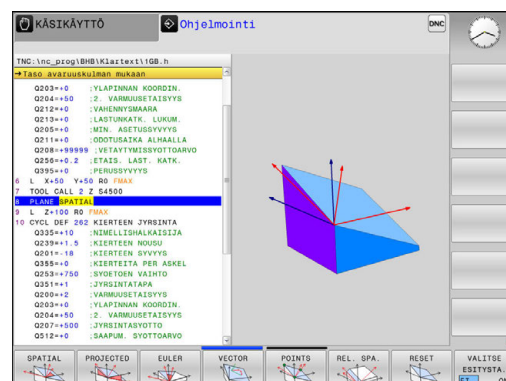
PLANE-toiminnon määrittely



- Ota esiin ohjelmanäppäinpalkki, jossa näkyy erikoistoiminnot



- Paina ohjelmanäppäintä **KÄÄNNÄ TYÖSTÖ TASO**.
- TNC näyttää ohjelmanäppäinpalkissa käytettävissä olevat **PLANE**-toiminnot.
- **PLANE**-toiminnon valinta



M-toiminnon valinta

- Valitse haluamasi toiminto ohjelmanäppäimen avulla.
- Ohjaus jatkaa dialogia ja pyytää tarvittavia parametreja.

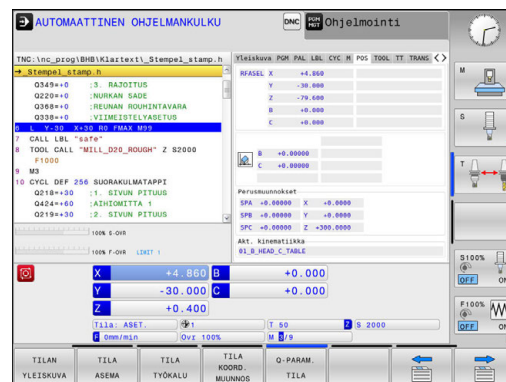
Toiminnon valinta aktiivisella animaatiolla

- Valitse haluamasi toiminto ohjelmanäppäimen avulla.
- Ohjaus näyttää animaatiota.
- Hetkellisesti aktiivisen toiminnon vastaanottamiseksi paina uudelleen toiminnon ohjelmanäppäintä tai paina **ENT**-näppäintä.

Paikoitusnäytöt

Heti kun haluttu **PLANE**-toiminto (paitsi **PLANE AXIAL**) on aktiivinen, ohjaus näyttää laskettua tilakulmaa lisätilanäytössä.

Loppumatkanäytössä (**OLOET** ja **REFET**) ohjaus näyttää sisäänkäynnön yhteydessä (tila **MOVE** tai **TURN**) kiertoakselille matkaa sen määriteltävyn (tai laskettuun) loppuasemaan.



PLANE-toiminnon resetointi

Esimerkki

25 PLANE RESET MOVE DIST50 F1000

SPEC
FCT

- Ota esiin ohjelmanäppäinpalkki, jossa näkyy erikoistoiminnot

KÄÄNNÄ
TYÖSTÖ
TASO

- Paina ohjelmanäppäintä **KÄÄNNÄ TYÖSTÖ TASO**.
- Ohjaus näyttää ohjelmanäppäinpalkissa käytettävissä olevat **PLANE**-toiminnot.

RESET

- Peruutustoiminnon valinta

MOVE

- Määrittele, tuleeko ohjauksen paikoittua automaattisesti perusasetukseen (**MOVE** tai **TURN**) vai ei (**STAY**).
Lisätietoja: "Automaattinen sisäänkääntö: MOVE/TURN/STAY (sisäänsyöttö ehdottomasti tarpeellinen)", Sivu 530

END

- Paina näppäintä **END**



Toiminto **PLANE RESET** uudelleenasettaa aktiivisen käännön ja kulman (**PLANE**-toiminnon tai työkierron **19**) (kulma = 0 ja toiminto ei-aktiivinen). Monikertamäärittely ei ole tarpeellinen.

Kääntö peruutetaan käyttötavalla **KÄSIKÄYTTÖ3D ROT**-valikon kautta.

Lisätietoja: "Manuaalisen käännön aktivointi", Sivu 611

Koneistustason määrittely tilakulman avulla: PLANE SPATIAL

Käyttö

Tilakulma määrittelee työstötason enintään kolmella kierrolla koneen kääntämättömän työkappaleen koordinaatiston ympäri (**kääntöjärjestys A-B-C**).

Useimmat käyttäjät tekevät tässä kolmen yksittäisen kierron päinvastaisessa järjestyksessä (**kääntöjärjestys C-B-A**).

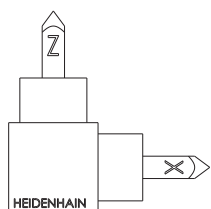
Tulos on kummassakin näkökulmassa sama, kuten seuraava vastakkainasettelu osoittaa.

Esimerkki

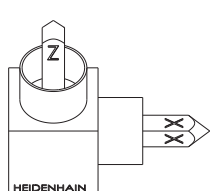
PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+90 ...

A-B-C

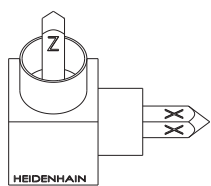
Perusasetus A0° B0° C0°



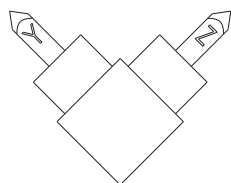
A+45°



B+0°

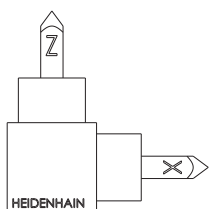


C+90°

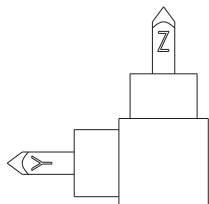


C-B-A

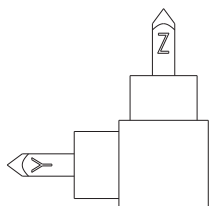
Perusasetus A0° B0° C0°



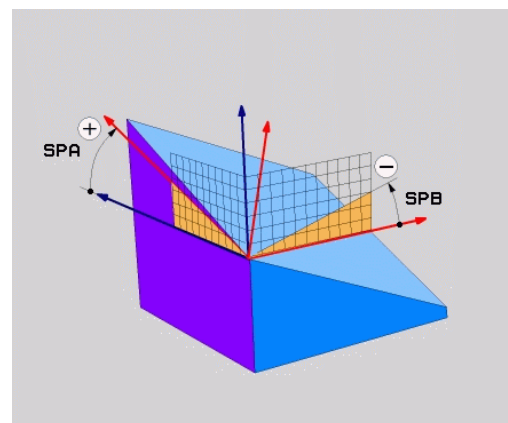
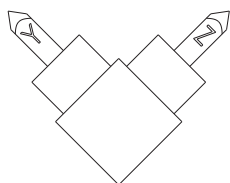
C+90°



B+0°



A+45°



Kääntöjärjestysten vastakkainasettelu:

■ **Kääntöjärjestys A-B-C:**

- 1 Kääntö työkappaleen koordinaatiston kääntämättömän X-akselin ympäri
- 2 Kääntö työkappaleen koordinaatiston kääntämättömän Y-akselin ympäri
- 3 Kääntö työkappaleen koordinaatiston kääntämättömän Z-akselin ympäri

■ **Kääntöjärjestys C-B-A:**

- 1 Kääntö työkappaleen koordinaatiston kääntämätön Z-akselin ympäri
- 2 Kääntö käännetyt Y-akselin ympäri
- 3 Kääntö käännetyt X-akselin ympäri



Ohjelmointiohjeet:

- Kaikki kolme tilakulmaa **SPA**, **SPB** ja **SPC** on määriteltävä myös silloin, kun yksi tai useampi kulma on 0.
- Työkierto **19** tarvitsee koneesta riippuen tilakulmien tai akselikulmien syötön. Jos konfiguraatio (koneen parametriasetus) mahdollistaa tilakulmien sisäänkyötön, kulmamäärittely työkierron **19** ja toiminnossa **PLANE SPATIAL** on samanlainen.
- Paikoitusmenettely voidaan valita. **Lisätietoja:** "PLANE-toiminnon paikoitusmenettelyn asetus", Sivu 529

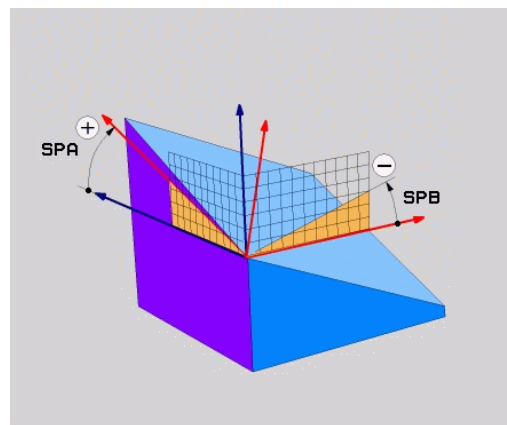
Sisäänsyöttöparametri

Esimerkki

5 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC+45

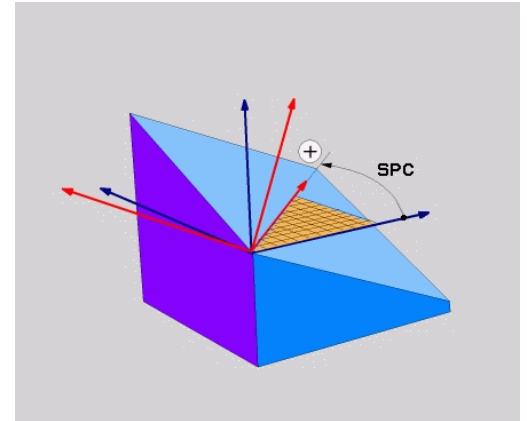


- ▶ **Tilakulma A?:** Kiertokulma **SPA** (kääntämättömän) X-akselin ympäri.
Sisäänsyöttöarvo -359.9999° ... +359.9999°
- ▶ **Tilakulma B?:** Kiertokulma **SPB** (kääntämättömän) Y-akselin ympäri.
Sisäänsyöttöarvo -359.9999° ... +359.9999°
- ▶ **Tilakulma C?:** Kiertokulma **SPC** (kääntämättömän) Z-akselin ympäri.
Sisäänsyöttöarvo -359.9999° ... +359.9999°
- ▶ Jatketään paikoitusominaisuuksilla
Lisätietoja: "PLANE-toiminnon paikoitusmenettelyn asetus", Sivu 529



Käytettävät lyhenteet

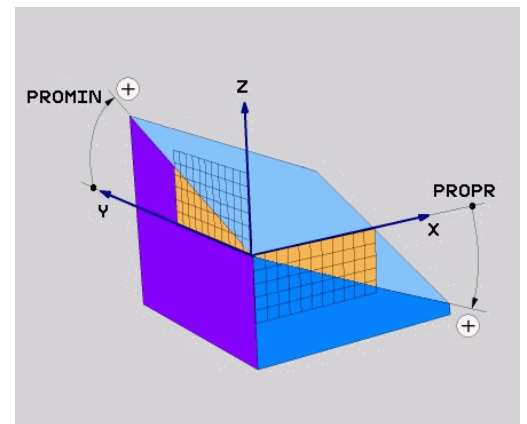
Lyhenne	Merkitys
SPATIAL	Engl. spatial = tila-avaruus
SPA	spatial A : Kierto (kääntämättömän) X-akselin ympäri
SPB	spatial B : Kierto (kääntämättömän) Y-akselin ympäri
SPC	spatial C : Kierto (kääntämättömän) Z-akselin ympäri



Koneistustason määrittely projektiokulman avulla: PLANE PROJECTED

Käyttö

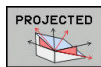
Projektiokulma määrittelee koneistustason kahden kulman avulla, jotka voidaan määrittää 1. koordinaattitason (Z/X työkaluakselilla) ja 2. koordinaattitason (Y/Z työkaluakselilla Z) projektiona määriteltyyn koneistustasoon.



Ohjelmointiohjeet:

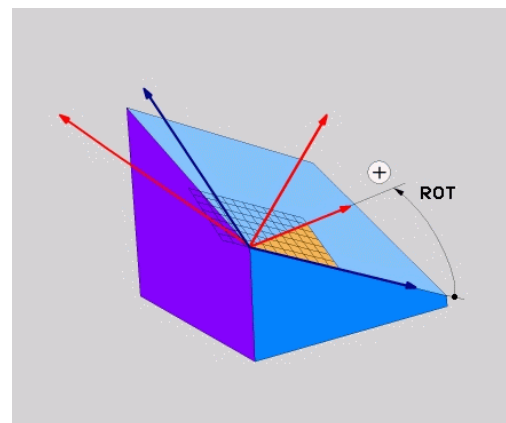
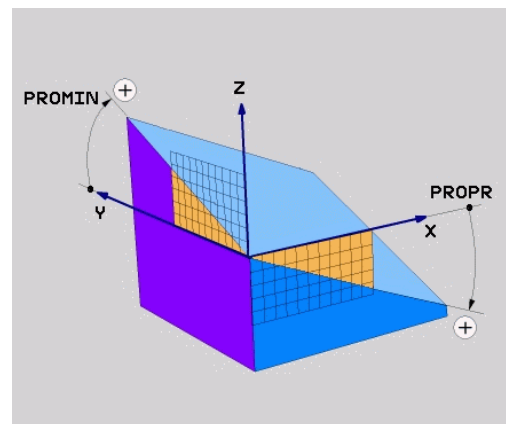
- Projektiokulmat vastaavat kulmaprojektioita suorakulmaisen koordinaatiston tasoon. Työkappaleen ulkopintojen kulmat ovat samat kuin projektiokulmat vain suorakulmaisilla työkappaleilla. Siksi muiden kuin suorakulmaisten kappaleiden teknisen piirustuksen kulmamäärittelyt poikkeavat usein todellisista projektiokulmista.
- Paikoitusmenettely voidaan valita. **Lisätietoja:** "PLANE-toiminnon paikoitusmenettelyn asetus", Sivu 529

Sisäänsyöttöparametri



- **Proj.kulma 1. Koordinaattitaso?:** Käännetyn koneistustason projisoitu kulma kääntämättömän koordinaatiston ensimmäiseen koordinaattitasoon (Z/X työkaluakselilla Z). Sisäänsyöttöarvo $-89.9999^\circ \dots +89.9999^\circ$. 0° -akseli on aktiivisen koneistustason pääakseli (X työkaluakselilla Z, positiivinen suunta)
- **Proj.kulma 2. Koordinaattitaso?:** Projisoitu kulma kääntämättömän koordinaatiston toiseen koordinaattitasoon (Y/Z työkaluakselilla Z). Sisäänsyöttöarvo $-89.9999^\circ \dots +89.9999^\circ$. 0° -akseli on aktiivisen koneistustason sivuakseli (Y työkaluakselilla Z)
- **Käännetyn tason ROT-kulma?:** Käännetyn koordinaatiston kiertäminen käännetyä työkaluakselin ympäri (vastaa periaatteeltaan rotaatiota työkierrossa 10 KIERTO). Kiertokulman avulla voit yksinkertaisella tavalla määrittää koneistustason pääakselin suunnan (X työkaluakselilla Z, Z työkaluakselilla Y). Sisäänsyöttöarvo $-360^\circ \dots +360^\circ$
- Jatketaan paikoitusominaisuuksilla

Lisätietoja: "PLANE-toiminnon paikoitusmenettelyn asetus", Sivu 529



Esimerkki

5 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 ROT+30

Käytettävät lyhenteet:

PROJECTED	Engl. projected = projisoitu
PROPR	Prinzipal plane: päätaso
PROMIN	minor plane: sivutaso
ROT	Engl. rotation: Kierto

Työstötason määrittely Euler-kulman avulla: PLANE EULER

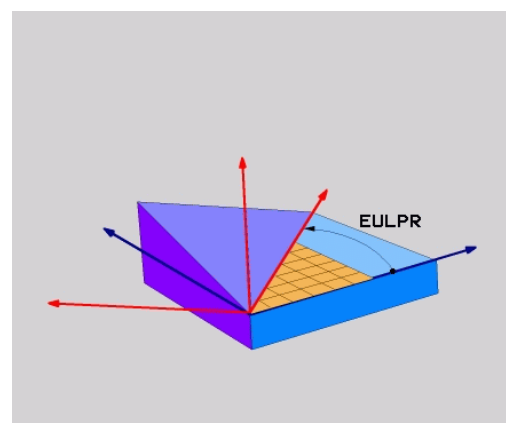
Käyttö

Euler-kulma määrittelee työstötason enintään kolmella **kierrolla kulloinkin käännetyä koordinaatiston ympäri**. Kolmen Euler-kulman määritelmät on keksinyt sveitsiläinen matemaatikko Euler.



Paikoitusmenettely voidaan valita.

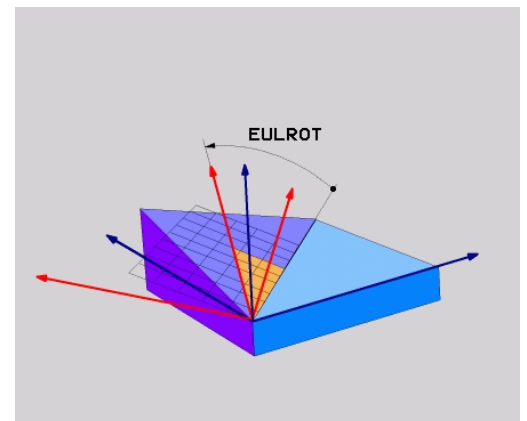
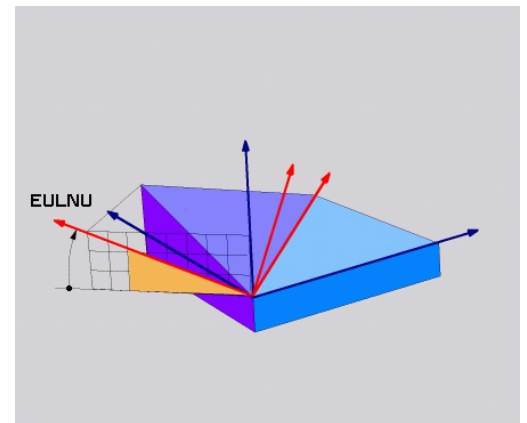
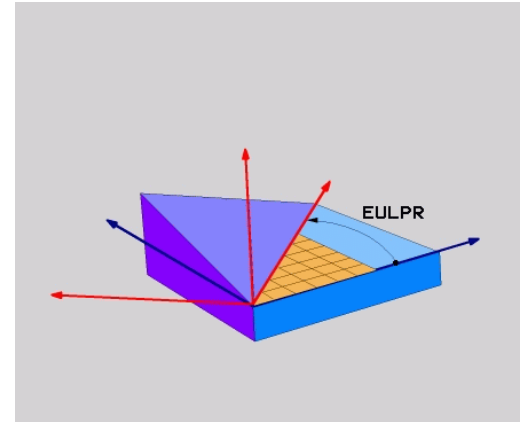
Lisätietoja: "PLANE-toiminnon paikoitusmenettelyn asetus", Sivu 529



Sisäänsyöttöparametri



- **Kiertok. Pääkoodinaattitaso?:** Kiertokulma **EULPR** Z-akselin ympäri. Huomioi:
 - Sisäänsyöttöarvo $-180.0000^\circ \dots 180.0000^\circ$
 - 0° -akseli on X-akseli
- **Työkaluakselin kääntökulma?:** Koordinaatiston kääntökulma **EULNU** tarkkuuskulmalla kierretyn X-akselin ympäri. Huomioi:
 - Sisäänsyöttöarvo $0^\circ \dots 180.0000^\circ$
 - 0° -akseli on Z-akseli
- **Käännetyn tason ROT-kulma?:** Kierto **EULROT** käännetyn Z-akselin ympäri (vastaa periaatteeltaan rotaatiota työkiekrossa 10 KIERTO). Kiertokulman avulla voit yksinkertaisella tavalla määrittää X-akselin suunnan käännetyssä työstötasossa Huomioi:
 - Sisäänsyöttöarvo $0^\circ \dots 360.0000^\circ$
 - 0° -akseli on X-akseli
- Jatketaan paikoitusominaisuuksilla
Lisätietoja: "PLANE-toiminnon paikoitusmenettelyn asetus", Sivu 529



Esimerkki

5 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22

Käytettävät lyhenteet

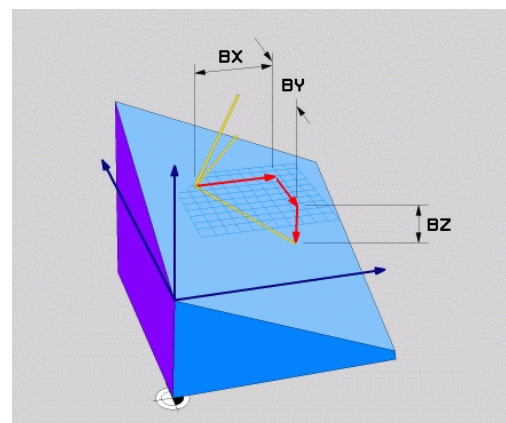
Lyhenne	Merkitys
EULER (Euler)	Sveitsiläinen matemaatikko, joka on kehittänyt nk. Euler-kulman
EULPR	Pr äzessions-Winkel (tarkkuuskulma): Kulma, joka kuvaa koordinaatiston kiertoa Z-akselin ympäri
EULNU	N utationswinkel (nutaatiokulma): Kulma, joka kuvaa koordinaatiston kiertoa presessiokulman verran kierretyn X-akselin ympäri
EULROT	R otations-Winkel (kiertokulma): Kulma, joka kuvaa käännetyn työstötason kiertoa käännetyn Z-akselin ympäri

Koneistustason määrittely kahden vektorin avulla PLANE VECTOR

Käyttö

Työstötason määrittelyä **kahden normivektorin** avulla voidaan käyttää silloin, jos CAD-järjestelmä pystyy laskemaan käännetyyn työstötason kantavektorin ja normaalivektorin. Standardimäärittely ei ole välttämättä tarpeen. Ohjaus laskee standardiarvon sisäisesti, joten voit syöttää sisään arvon väliltä -9.999999 ... +9.999999.

Työstötason määrittelyä varten tarvittava kantavektori määritellään komponenteilla **BX**, **BY** ja **BZ**. Normaalivektori määritellään komponenteilla **NX**, **NY** ja **NZ**.



Ohjelmointiohjeet:

- Ohjaus laskee kulloinkin vaikuttavan normivektorin sisäisesti sisäänsyöttämiesi arvojen perusteella.
- Normaalivektori määrittelee työstötason kaltevuuden ja suunnan. Kantavektori määrittelee pääakselin X suunnan määritellyssä työstötasossa. Jotta työstötason määrittely olisi yksiselitteinen, täytyy vektorit ohjelmoida keskenään kohtisuoraan. Koneen valmistaja määrittelee ohjauksen käyttäytymisen, jos vektorit eivät ole keskenään kohtisuorassa.
- Normaalivektoria ei saa ohjelmoida liian lyhyeksi, esim. kaikki suuntakomponentit arvolla 0 tai myös 0.0000001. Tällaisessa tapauksessa ohjaus ei pysty määrittämään kaltevuutta. Koneistus keskeytetään virheilmoituksella. Tämä menettely ei riipu koneparametrin määrittämisestä.
- Paikoitusmenettely voidaan valita. **Lisätietoja:** "PLANE-toiminnon paikoitusmenettelyn asetus", Sivun 529



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Koneen valmistaja määrittää ohjauksen käyttäytymisen siinä tapauksessa, että vektorit eivät ole kohtisuorassa.

Vaihtoehtona tavanomaiseen virheilmoitukseen ohjaus ei korjaa (tai vaihda) kohtisuorasta suunnasta poikkeavaa kantavektoria. Ohjaus ei tässä yhteydessä muuta normaalivektoria.

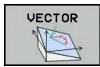
Ohjauksen tavanomainen korjausmenettely, kun kantavektori ei ole kohtisuorassa:

- Kantavektori projisoidaan normaalivektorin suuntaisesti työstötasoon (määritellään normaalivektorin kautta).

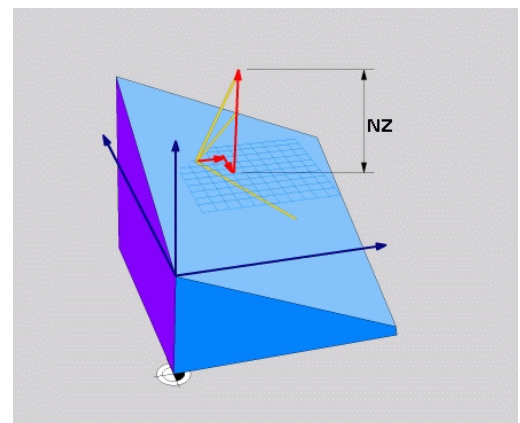
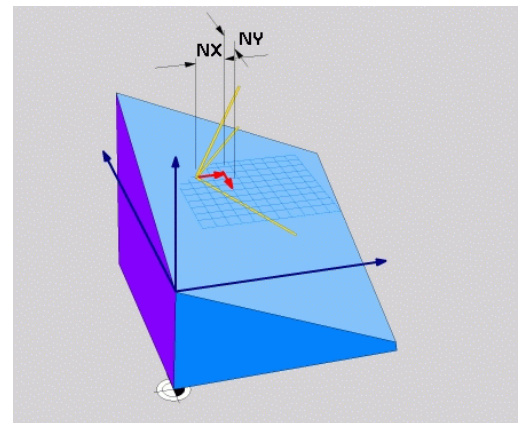
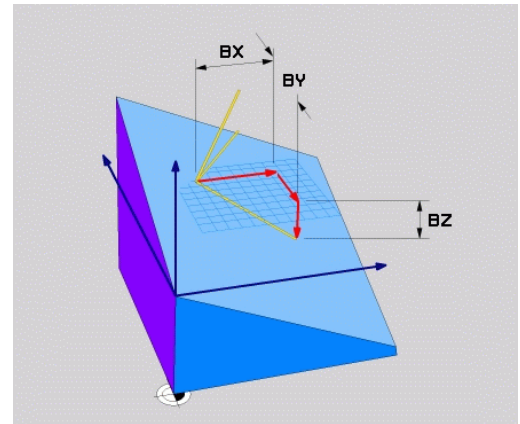
Ohjauksen korjausmenettely, kun kantavektori ei ole kohtisuorassa ja se on lisäksi liian lyhyt, normaalivektorin suuntainen tai erisuuntainen:

- Jos normaalivektorissa ei ole lainkaan X-osuutta, kantavektori vastaa alkuperäistä X-akselia.
- Jos normaalivektorissa ei ole lainkaan Y-osuutta, kantavektori vastaa alkuperäistä Y-akselia.

Sisäänsyöttöparametri



- ▶ **Kantavektorin X-komponentti?:** Kantavektorin B X-komponentti **BX**. Sisäänsyöttöalue: -9.9999999 ... +9.9999999
 - ▶ **Kantavektorin Y-komponentti?:** Kantavektorin B Y-komponentti **BY**. Sisäänsyöttöalue: -9.9999999 ... +9.9999999
 - ▶ **Kantavektorin Z-komponentti?:** Kantavektorin B Z-komponentti **BZ**. Sisäänsyöttöalue: -9.9999999 ... +9.9999999
 - ▶ **Normaalivektorin X-komponentti?:** Normaalivektorin N X-komponentti **NX**. Sisäänsyöttöalue: -9.9999999 ... +9.9999999
 - ▶ **Normaalivektorin Y-komponentti?:** Normaalivektorin N Y-komponentti **NY**. Sisäänsyöttöalue: -9.9999999 ... +9.9999999
 - ▶ **Normaalivektorin Z-komponentti?:** Normaalivektorin N Z-komponentti **NZ**. Sisäänsyöttöalue: -9.9999999 ... +9.9999999
 - ▶ Jatketään paikoitusominaisuuksilla
- Lisätietoja:** "PLANE-toiminon paikoitusmenettelyn asetus", Sivu 529



Esimerkki

```
5 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.42 NX0.2 NY0.2 NZ0.92 ..
```

Käytettävät lyhenteet

Lyhenne	Merkitys
VECTOR	Englanniksi vector = vektori
BX, BY, BZ	B asisvektor (kantavektori) : X -, Y - ja Z -komponentti
NX, NY, NZ	N ormalenvektor (normaalivektori) : X -, Y - ja Z -komponentti

Koneistustason määrittely kolmen pisteen avulla: PLANE POINTS

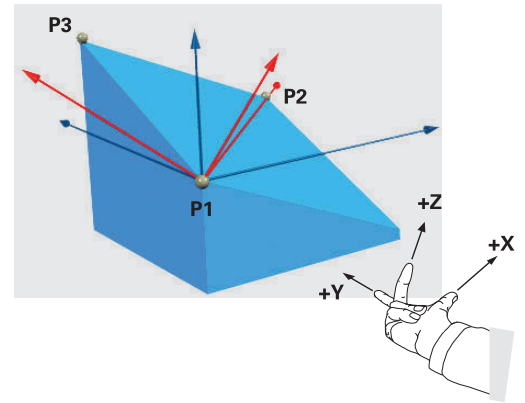
Käyttö

Koneistustaso voidaan määrittellä yksikäsitteisesti antamalla **kolme mielivaltaista pistettä P1 ... P3 kyseisellä tasolla**. Tämä voidaan toteuttaa toiminnolla **PLANE POINTS**.

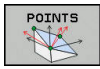


Ohjelmointiohjeet:

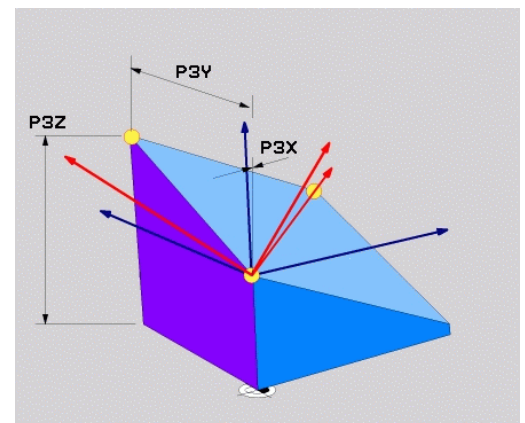
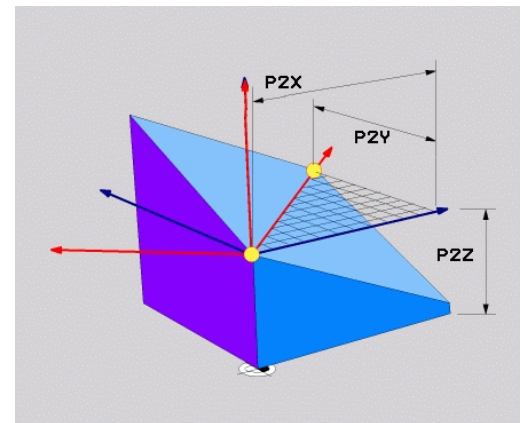
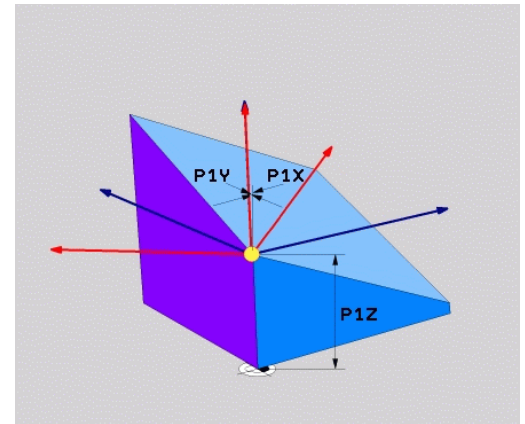
- Nämä kolme pistettä määrittelevät tason kaltevuuden ja suunnan. Ohjaus ei muuta voimassa olevan nollapisteen sijaintia **PLANE POINTS** -toiminnon yhteydessä.
- Piste 1 ja piste 2 määrää käännetyyn pääakselin X suunnan (työkaluakselilla Z).
- Piste 3 määrittelee työstötason kaltevuuden. Määrittelyssä työstötasossa saadaan Y-akselin suunta, koska se on kohtisuorassa pääakselin X suhteen. Piste 3 sijainti määrää näin myös työkaluakselin suunnan ja sen kautta työstötason suuntauksen. Koska positiivinen työkaluakseli osoittaa pois päin työkappaleesta, pisteen 3 on oltava pisteen 1 ja pisteen 2 välisen yhdyslinjan yläpuolelle (oikean käden sääntö).
- Paikoitusmenettely voidaan valita. **Lisätietoja:** "PLANE-toiminnon paikoitusmenettelyn asetus", Sivu 529



Sisäänsyöttöparametri



- ▶ **X-koordinaatti 1.tasopisteessä?**: X-koordinaatti **PX** 1. tasopisteessä
- ▶ **Y-koordinaatti 1.tasopisteessä?**: Y-koordinaatti **P1** 1. tasopisteessä
- ▶ **Z-koordinaatti 1.tasopisteessä?**: Z-koordinaatti **P1z** 1. tasopisteessä
- ▶ **X-koordinaatti 2.tasopisteessä?**: X-koordinaatti **P2X** 2. tasopisteessä
- ▶ **Y-koordinaatti 2.tasopisteessä?**: Y-koordinaatti **P2Y** 2. tasopisteessä
- ▶ **Z-koordinaatti 2.tasopisteessä?**: Z-koordinaatti **P2Z** 2. tasopisteessä
- ▶ **X-koordinaatti 3.tasopisteessä?**: X-koordinaatti **P3X** 3. tasopisteessä
- ▶ **Y-koordinaatti 3.tasopisteessä?**: Y-koordinaatti **P3Y** 3. tasopisteessä
- ▶ **Z-koordinaatti 3.tasopisteessä?**: Z-koordinaatti **P3Z** 3. tasopisteessä
- ▶ Jatketaan paikoitusominaisuuksilla
Lisätietoja: "PLANE-toiminnon paikoitusmenettelyn asetus", Sivu 529



Esimerkki

5 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20
P3X+0 P3Y+41 P3Z+32.5

Käytettävät lyhenteet

Lyhenne	Merkitys
POINTS	Englanniksi points = pisteet

Koneistustason määrittely yksittäisen, inkrementaalisen tilakulman avulla: PLANE RELATIV

Käyttö

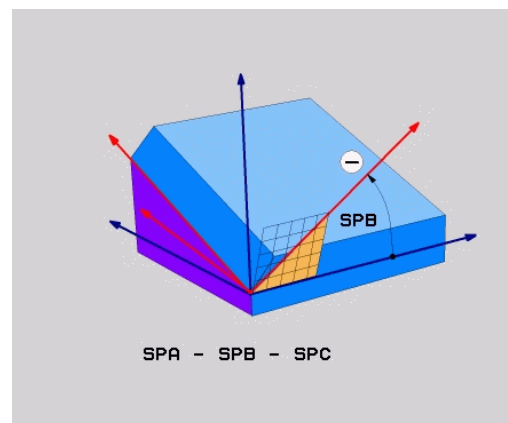
Suhteellista tilakulmaa käytetään silloin, kun jo valmiiksi käännettyä aktiivista koneistustasoa halutaan kääntää **lisäkierron** avulla.

Esimerkiksi käännettyyn tasoon tehdään 45°:een viiste.

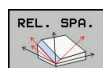


Ohjelmointiohjeet:

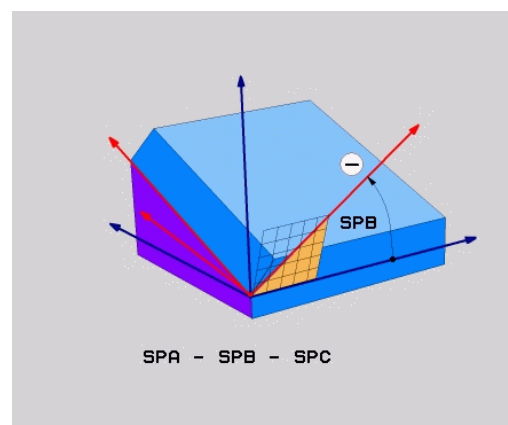
- Määritelty kulma perustuu aina aktiiviseen työstötasoon riippumatta aiemmin käytetystä kääntötoiminnosta.
- Voit ohjelmoida mielivaltaisen määrään **PLANE RELATIV**-toimintoja peräjäkeen.
- Kun haluat palauttaa takaisin työstötason, joka oli voimassa ennen **PLANE RELATIV**-toimintoa, määrittele sama **PLANE RELATIV**-toiminto uudelleen vastakkaisella etumerkillä.
- Jos käytät **PLANE RELATIV**-toimintoa ilman edeltävää kääntöä, **PLANE RELATIV** vaikuttaa suoraan työkalupaleen koordinaatistossa. Tässä tapauksessa käännät alkuperäistä työstötasoa **PLANE RELATIV**-toiminnossa määritellyn tilakulman verran.
- Paikoitusmenettely voidaan valita. **Lisätietoja:** "PLANE-toiminnon paikoitusmenettelyn asetus", Sivu 529



Sisäänsyöttöparametri



- ▶ **Inkrementaalinen kulma?** Tilakulma, jonka verran aktiivista koneistustasoa tulee kääntää vielä lisää. Akseli, jonka ympäri kääntö tehdään, valitaan ohjelmanäppäimellä. Sisäänsyöttöalue: -359.9999° ... +359.9999°
- ▶ Jatketaan paikoitusominaisuuksilla
Lisätietoja: "PLANE-toiminnon paikoitusmenettelyn asetus", Sivu 529



Esimerkki

5 PLANE RELATIV SPB-45

Käytettävät lyhenteet

Lyhenne	Merkitys
RELATIV	Englanniksi relative = jnk suhteen

Koneistustaso akselikulman avulla: PLANE AXIAL

Käyttö

Toiminto **PLANE AXIAL** määrittelee sekä koneistustason sijainnin ja suunnan että kiertoakselin asetuskoordinaatit.



PLANE AXIAL on käytettävissä myös koneissa, joissa on vain yksi kiertoakseli.

Asetuskoordinaattien (akselinkulman) sisäänsyöttö on hyödyllinen yksiselitteisesti määritellyssä kääntötilanteessa etukäteen annettujen akseliasemien vuoksi. Ilman lisämäärittelyjä tilankulman määrittelyt käsittävät usein monia matemaattisia ratkaisuja. Ilman CAM-järjestelmän käyttöä akselikulman sisäänsyöttö on useimmiten käytännöllinen vain suorakulmaisesti sijoitettujen kiertoakseleiden yhteydessä.



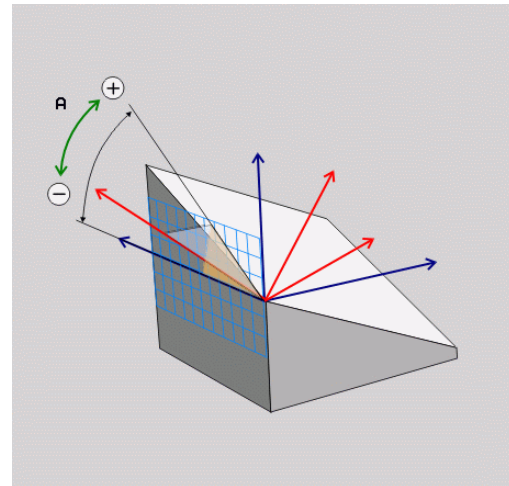
Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Jos koneesi sallii tilakulmamäärittelyt, voit **PLANE AXIAL** -toiminnon jälkeen ohjelmoida edelleen myös **PLANE RELATIV** -toiminnon avulla.



Ohjelmointiohjeet:

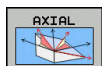
- Akselikulmien täytyy vastata koneessa olevia akseleita. Jos ohjelmoit akselikulman olemassa olemattomalle kiertoakselille, ohjaus antaa virheilmoituksen.
- Nollaa **PLANE AXIAL** -toiminto **PLANE RESET** -toiminnon avulla. Sisäänsyöttö 0 nollaa vain akselikulman, se ei kuitenkaan peruuta kääntötoimintoa.
- **PLANE AXIAL** -toiminnon akselikulmat ovat voimassa modaalisina. Kun ohjelmoit inkrementaalisen akselikulman, ohjaus lisää tämän arvon sillä hetkellä vaikuttavaan akselikulmaan. Jos ohjelmoit kahdessa peräkkäisessä **PLANE AXIAL** -toiminnossa kaksi erilaista kiertoakselia, uusi työstötaso määräytyy kummankin määritellyn akselikulman perusteella.
- Toiminnoilla **SEQ**, **TABLE ROT** ja **COORD ROT** ei ole mitään vaikutusta **PLANE AXIAL** -toiminnon kanssa.
- **PLANE AXIAL** -toiminto ei laske peruskääntöä.



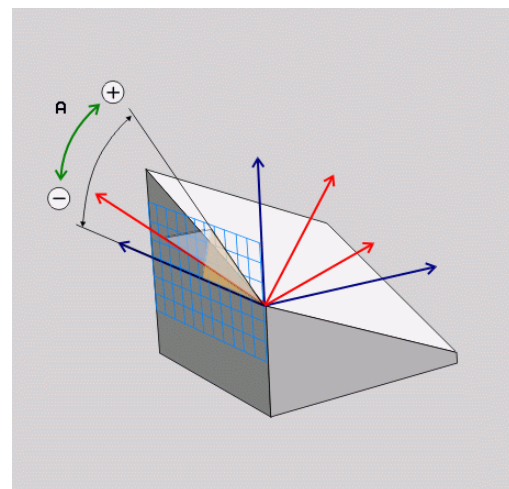
Sisäänsyöttöparametri

Esimerkki

5 PLANE AXIAL B-45



- ▶ **Akselikulma A?:** Akselikulma, **johon** A-akseli tulee kääntää. Jos annat kulman inkrementaalisena arvona, tällöin kulmaa käännetään edelleen **kulmamäärän verran** A-akselin hetkellisestä asemasta.
Sisäänsyöttöalue: $-99999,9999^\circ \dots +99999,9999^\circ$
- ▶ **Akselikulma B?:** Akselikulma, **johon** B-akseli tulee kääntää. Jos annat kulman inkrementaalisena arvona, tällöin kulmaa käännetään edelleen **kulmamäärän verran** B-akselin hetkellisestä asemasta.
Sisäänsyöttöalue: $-99999,9999^\circ \dots +99999,9999^\circ$
- ▶ **Akselikulma C?:** Akselikulma, **johon** C-akseli tulee kääntää. Jos annat kulman inkrementaalisena arvona, tällöin kulmaa käännetään edelleen **kulmamäärän verran** A-akselin hetkellisestä asemasta.
Sisäänsyöttöalue: $-99999,9999^\circ \dots +99999,9999^\circ$
- ▶ Jatketaan paikoitusominaisuuksilla
Lisätietoja: "PLANE-toiminnon paikoitusmenettelyn asetus", Sivu 529



Käytettävät lyhenteet

Lyhenne	Merkitys
AXIAL	Englantia axial = akselimuotoinen

PLANE-toiminnon paikoitusmenettelyn asetus

Yleiskuvaus

Riippumatta siitä mitä PLANE-toimintoa käytät käännetyt koneistustason määrittelyyn, paikoitusmenettelyä varten on aina käytettävissä seuraavat toiminnot:

- Automaattinen sisäänkäyntö
- Vaihtoehtoisten kääntömahdollisuuksien valinta (ei toiminnolla **PLANE AXIAL**)
- Muunnostavan valinta (ei toiminnolla **PLANE AXIAL**)

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Työkierto **8 PEILAU** voi vaikuttaa eri tavoin toiminnon **TYÖSTÖTASON KÄÄNTÖ** yhteydessä. Tähän vaikuttavia tekijöitä ovat ohjelmointijärjestys, peilatut akselit ja käytettävä kääntötoiminto. Kääntötoiminnon ja sitä seuraavan koneistuksen aikana on olemassa törmäysvaara!

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

Esimerkit

- 1 Työkierto **8 PEILAU** ohjelmoitu ennen kääntötoimintoa ilman kiertoakseleita:
 - Käytettävän **PLANE**-toiminnon (paitsi **PLANE AXIAL**) kääntö peilataan.
 - Peilaus vaikuttaa käännön jälkeen toiminnolla **PLANE AXIAL** tai työkierrolla **19**.
- 2 Työkierto **8 PEILAU** ohjelmoitu ennen kääntötoimintoa kiertoakselilla:
 - Peilatulla kiertoakselilla ei ole vaikutusta käytettävän **PLANE**-toiminnon kääntöön, vain kiertoakselin liike peilataan.

Automaattinen sisäänkääntö: MOVE/TURN/STAY (sisäänsyöttö ehdottomasti tarpeellinen)

Kun olet syöttänyt sisään kaikki tasomäärittelyparametrit, on määriteltävä, kuinka kiertoakselit käännetään sisään laskettuihin akseliarvoihin:

MOVE	▶ PLANE-toiminto kääntää kiertoakselit automaattisesti laskettuihin akseliarvoihin, ja tässä yhteydessä työkappaleen ja työkalun keskinäinen suhteellinen sijainti ei muutu. > Ohjaus toteuttaa tasausliikkeen lineaariakseleilla.
TURN	▶ PLANE-toiminto kääntää kiertoakselit automaattisesti laskettuihin akseliarvoihin, ja tässä yhteydessä vain kiertoakselit paikoittuvat. > Ohjaus ei toteuta tasausliikettä lineaariakseleilla.
STAY	▶ Kiertoakselit käännetään jäljempänä tulevassa erillisessä paikoituslauseessa

Kun olet valinnut option **MOVE (PLANE -toiminnon automaattinen sisäänkääntö korjausliikkeellä)**, on määriteltävä vielä kaksi seuraavaksi esiteltävää parametria **Kiertopisteen etäisyys työkalun kärjestä** ja **Syöttöarvo? F=**.

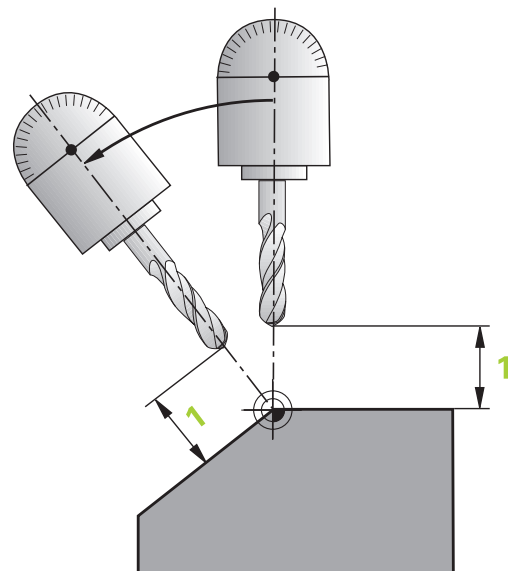
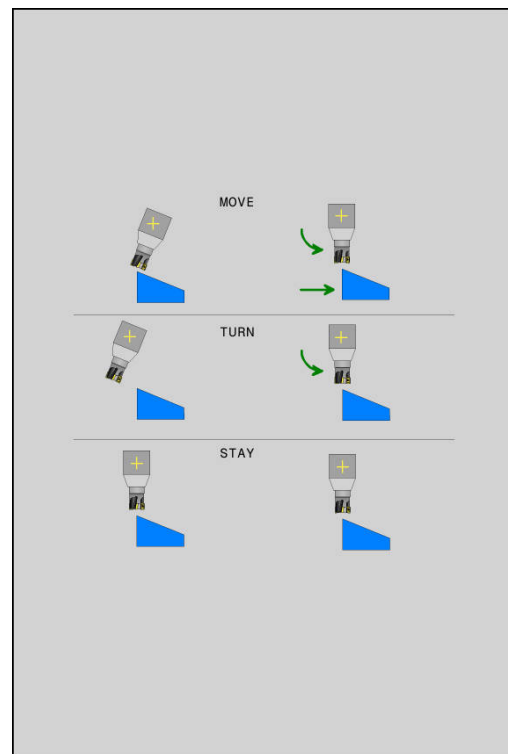
Jos olet valinnut option **TURN (PLANE -toiminnon automaattinen sisäänkääntö ilman korjausliikettä)**, on määriteltävä vielä seuraavaksi esiteltävä parametri **Vorschub? F=**.

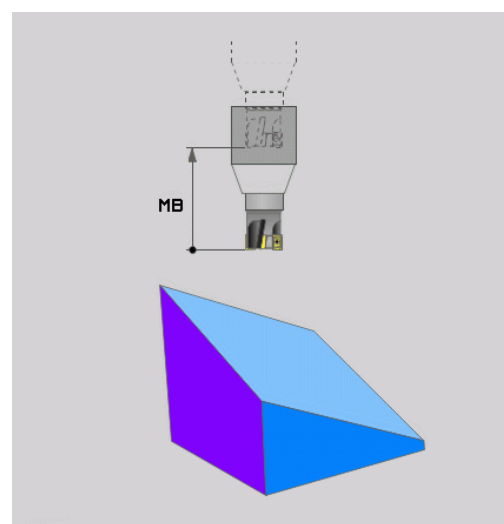
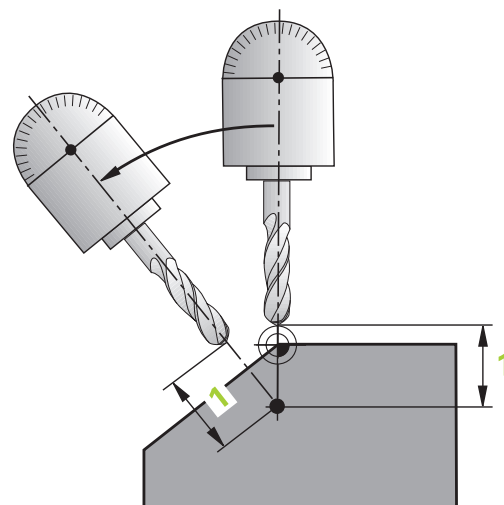
Vaihtoehtona suoraan lukuarvona määriteltävälle syöttönopeudelle **F** voit suorittaa sisäänkääntöliikkeen myös koodeilla **FMAX** (pikaliike) tai **FAUTO** (syöttöarvo **TOOL CALL** -lauseesta).



Jos käytät **PLANE**-toimintoa yhdessä koodin **STAY** kanssa, täytyy kiertoakselit kääntää sisään erillisessä paikoituslauseessa **PLANE**-toiminnon jälkeen.

- ▶ **Kiertopisteen etäisyys työkalun kärjestä** (inkrementaalinen): Parametrin **DIST** avulla tallennetaan muistiin sisäänkääntöliikkeen kiertopiste työkalun kärjen hetkellisen aseman suhteen.
 - Jos työkalu on ennen sisäänkääntöä määritellyn etäisyyden päässä työkappaleesta, tällöin työkalu on myös sisäänkäännön jälkeen samassa suhteellisessa asemassa (kuva keskellä oikealla, **1** = DIST)
 - Jos työkalu ei ole ennen sisäänkääntöä määritellyn etäisyyden päässä työkappaleesta, tällöin työkalu sijaitsee sisäänkäännön jälkeen samassa asemassa alkuperäisen aseman suhteen (kuva oikealla alhaalla, **1** = DIST)
- > Ohjaus kääntää työkalua (pöytää) työkalun kärjen ympäri.
- ▶ **Syöttöarvo? F=**: Ratanopeus, jolla työkalu käännetään sisään
- ▶ **Vetäytymispiste työkaluakselilla?**: Vetäytymismatka **MB** vaikuttaa inkrementaalisesti hetkellisestä työkaluasemasta aktiiviseen työkaluakselin suuntaan), johon ohjaus liikkuu **ennen sisäänkääntöliikettä**. **MB MAX** liikuttaa työkalun juuri ohjelmaliikerajan eteen





Kiertoakselien sisäänkäyntö erillisessä lauseessa

Jos haluat kääntää kiertoakselit sisään erillisessä paikoituslauseessa (optio **STAY** valittu), toimi seuraavasti:

OHJE**Huomaa törmäysvaara!**

Ohjaus suorittaa automaattisen törmäystarkastuksen työkalun ja työkappaleen välillä. Väärällä tai puuttuvalla esipaikoituksella ennen sisäänkäyntöä on kääntöliikkeen aikana olemassa törmäysvaara!

- ▶ Ohjelmoi turvallinen asema ennen sisäänkäyntöä.
- ▶ Testaa NC-ohjelma tai ohjelmajakso varovasti käyttötavalla **OHJELMANKULKU YKSITTÄISLAUSE**.

- ▶ Valitse haluamasi **PLANE**-toiminto, määrittele automaattinen sisäänkäyntö asetuksella **STAY**. Toteutuksen yhteydessä ohjaus laskee koneessa olevien kiertoakselien paikoitusarvot ja asettaa ne järjestelmäparametreihin Q120 (A-akseli), Q121 (B-akseli) ja Q122 (C-akseli)
- ▶ Paikoituslauseen määrittely ohjauksen laskemilla kulman arvoilla

Esimerkki : Koneen C-pyöröpöydän ja A-kääntöpöydän sisäänkäyntö tilakulmaan B+45°

...	
12 L Z+250 R0 FMAX	Paikoitus varmuuskorkeudelle
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY	PLANE-toiminnon määrittely ja aktivointi
14 L A+Q120 C+Q122 F2000	Kiertoakselin paikoitus ohjauksen laskemilla arvoilla
...	Koneistuksen määrittely käännetyssä tasossa

Vaihtoehtoisten kääntömahdollisuuksien valinta: SEQ +/- (sisäänsyöttö valinnainen)

Määrittelemiesi työstötasojen sijaintien perusteella ohjauksen täytyy laskea niihin sopiva koneessa olevien kiertoakselien asettelu. Yleensä aina on olemassa kaksi ratkaisumahdollisuutta.

Valitsimella **SEQ** valitaan, kumpaa ratkaisumahdollisuutta ohjauksen tulee käyttää:

- **SEQ+** paikoittaa pääakselin niin, että se saa aina positiivisen kulman. Pääakseli on ensimmäinen kiertoakseli työkalusta alkaen tai viimeinen kiertoakseli pöydästä alkaen (riippuu koneen konfiguraatiosta).
- **SEQ+** paikoittaa pääakselin niin, että se saa aina negatiivisen kulman.

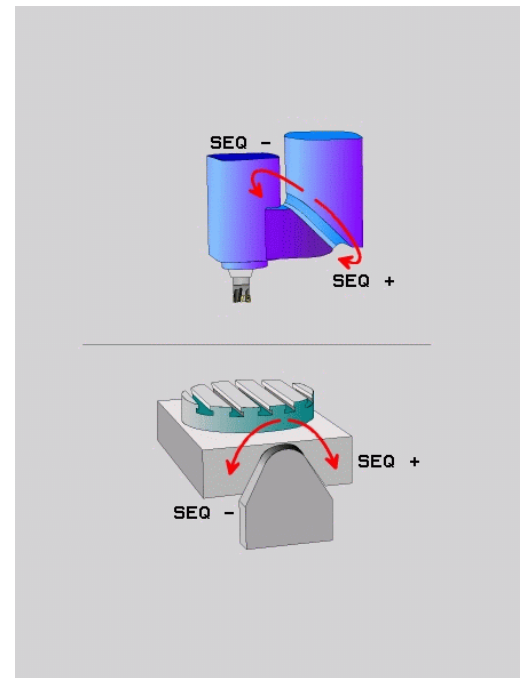
Jos valitsimella **SEQ** valittu ratkaisu ei sijaitse koneen liikealueella, ohjaus antaa virheilmoituksen **Kulma ei sallittu**.



Käytettäessä **PLANE AXIS** -toimintoa **seq**-parametrilla ei ole vaikutusta.

Jos et määrittele **SEQ**-parametria, ohjaus määrittää ratkaisun seuraavasti:

- 1 Ensin ohjaus tarkastaa, ovat molemmat ratkaisuvaihtoehdot kiertoakselien liikealueella
- 2 Jos ovat, ohjaus valitsee sen lyhimmän reitin mukaisen ratkaisun. Kiertoakselin sen hetkisestä asemasta lähtien
- 3 Jos vain yksi ratkaisu on liikealueella, ohjaus käyttää tätä ratkaisua
- 4 Jos kumpikaan ratkaisu ei ole liikealueella, ohjaus antaa virheilmoituksen **Kulma ei sallittu**.



Esimerkki, kun kone on varustettu C-pyöröpöydällä ja A-kääntöpöydällä Ohjelmoitu toiminto: PLANE SPATIAL SPA+0 SPB +45 SPC+0

Rajakytin	Alkuasema	SEQ	Tuloksena oleva akselia-setus
Ei mitään	A+0, C+0	ei ohjelm.	A+45, C+90
Ei mitään	A+0, C+0	+	A+45, C+90
Ei mitään	A+0, C+0	-	A-45, C-90
Ei mitään	A+0, C-105	ei ohjelm.	A-45, C-90
Ei mitään	A+0, C-105	+	A+45, C+90
Ei mitään	A+0, C-105	-	A-45, C-90
$-90 < A < +10$	A+0, C+0	ei ohjelm.	A-45, C-90
$-90 < A < +10$	A+0, C+0	+	Virheilmoitus
Ei mitään	A+0, C-135	+	A+45, C+90

Muuntotavan valinta (sisäänsyöttö valinnainen)

Muunnostavat **COORD ROT** ja **TABLE ROT** vaikuttavat koneistustason koordinaatiston suuntaukseen ns. vapaan kiertoakselin aseman kautta.

Haluttu kiertoakseli muuttuu vapaaksi kiertoakseliksi seuraavassa järjestelyssä:

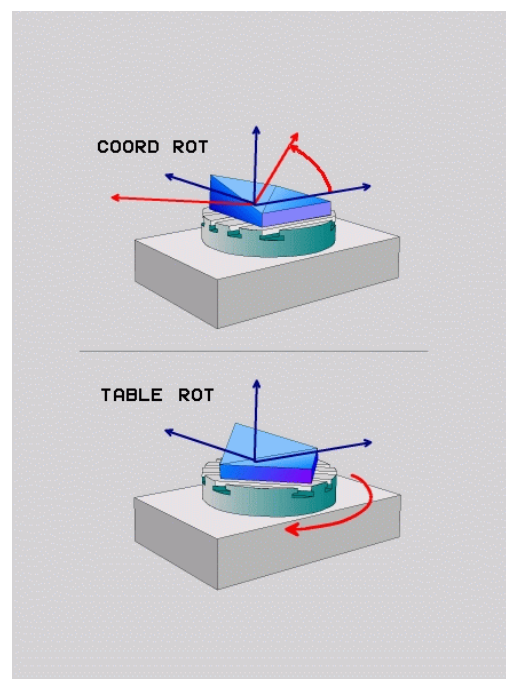
- Kertoakselilla ei ole vaikutusta työkaluasetteluun, koska kiertoakseli ja työkaluakseli ovat kääntötilanteessa samansuuntaisia.
- Kiertoakseli on kinemaattisessa ketjussa työkappaleesta lähtien ensimmäinen kiertoakseli

Muunnostapojen **COORD ROT** ja **TABLE ROT** vaikutus riippuu siten ohjelmoidusta tilakulmasta ja koneen kinematiikasta.



Ohjelmointiohjeet:

- Jos kääntötilanteessa ei ole vapaata kiertoakselia, muunnostavoilla **COORD ROT** ja **TABLE ROT** ei ole vaikutusta.
- **PLANE AXIAL** -toiminnon kanssa muunnostavoilla **COORD ROT** ja **TABLE ROT** ei ole vaikutusta.



Vaikutus vapaalla kiertoakselilla

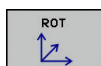


Ohjelmointiohjeet

- Muunnostapojen **COORD ROT** ja **TABLE ROT** paikoituskäyttäytymisessä ei ole olennaista se, onko vapaa kiertoakseli pöydän tai pään akseli.
- Vapaan kiertoakselin tuloksena oleva akseliasema ei riipu mm. aktiivisena olevasta peruskäännöstä.
- Työstötason koordinaatiston suuntaus riippuu lisäksi ohjelmoidusta kierrosta, esim. työkierron 10 **KAANTO** avulla.

Ohjelmanäppäin

Vaikutus



COORD ROT:

- > Ohjaus paikoittaa vapaan kiertoakselin arvoon 0.
- > Ohjaus suuntaa koneistustason koordinaatiston ohjelmoidun tilakulman mukaan.



TABLE ROT määrittelemällä:

- SPA ja SPB on yhtäsuuri kuin 0
- SPC on yhtäsuuri tai erisuuri kuin 0
- > Ohjaus suuntaa vapaan kiertoakselin ohjelmoidun tilakulman mukaan.
- > Ohjaus suuntaa koneistustason koordinaatiston peruskoordinaatiston mukaan.

TABLE ROT määrittelemällä:

- Vähintään SPA tai SPB on erisuuri kuin 0
- SPC on yhtäsuuri tai erisuuri kuin 0
- > Ohjaus ei paikoita vapaata kiertoakselia, koneistustason käännön asema pysyy ennallaan.
- > Koska työkappale ei ole paikoittunut mukana, ohjaus suuntaa koneistustason koordinaatiston ohjelmoidun tilakulman mukaan.



Jos mitään muunnostapaa ei ole valittu, ohjaus käyttää **PLANE-toiminnoille** muunnostapaa **COORD ROT**.

Esimerkki

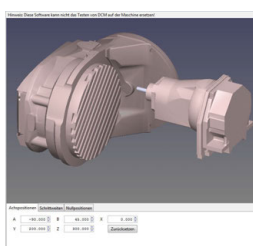
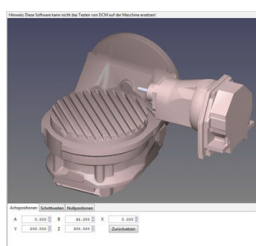
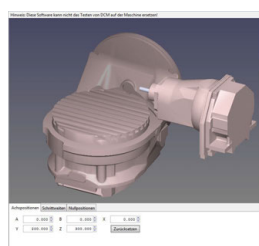
Seuraava esimerkki esittää muunnostavan **TABLE ROT** vaikutusta vapaan kiertoakselin yhteydessä.

...	
6 L B+45 R0 FMAX	Kiertoakselin esipaikoitus
7 PLANE SPATIAL SPA-90 SPB+20 SPC+0 TURN F5000 TABLE ROT	Koneistustason kääntö
...	

Nollakohta

A = 0, B = 45

A = -90, B = 45



- > Ohjaus paikoittaa vapaan B-akselin akselikulmaan B+45.
- > Ohjelmoidussa kääntötilanteessa SPA-90:llä tulee B-akselista vapaa kiertoakseli.
- > Ohjaus ei paikoita vapaata kiertoakselia, B-akselin asema ennen koneistustason kääntöä pysyy ennallaan.
- > Koska työkappale ei ole paikoittunut mukana, ohjaus suuntaa koneistustason koordinaatiston ohjelmoidun tilakulman SPB+20 mukaan.

Koneistustason kääntö ilman kiertoakseleita



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Koneen valmistajan täytyy huomioida tarkka kulma, esim. asennettu kulmapää, kinematiikan kuvauksessa.

Sinun tulee suunnata myös ilman kiertoakseleita ohjelmoitu työstötaso kohtisuoraan työkalun suhteen, esim. työstötason sovittamiseksi asennettuun kulmapäähän.

Toiminnolla **PLANE SPATIAL** ja paikoitusmenettelyllä **STAY** koneistustaso käännetään koneen valmistajan määrittelemään kulmaan.

Esimerkki kiinteällä työkalusuunnalla Y asennetusta kulmapäästä:

Esimerkki

TOOL CALL 5 Z S4500

PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY



Kääntökulman on sovittava tarkalleen työkalukulmaan, muuten ohjaus antaa virheilmoituksen.

12.3 Lisätoiminnot kiertoakseleita varten

Syöttöarvo yksikössä mm/min kiertoakseleilla A, B, C: M116 (optio #8)

Vakiomenettely

Ohjaus tulkitsee kiertoakselin ohjelmoidun syöttöarvon yksikössä aste/min (mm-ohjelmilla ja myös tuumaohjelmilla). Ratasyöttö on myös riippuvainen siitä, kuinka etäällä työkalun keskipiste on kiertoakselin keskipisteestä.

Mitä suurempi on tämä etäisyys, sitä suurempi on ratasyöttönopeus.

Syöttöarvo mm/min kiertoakseleille koodilla M116



Katso koneen käyttöohjekirjaa!
Koneen geometria on määriteltävä kinematiikkakuvauksessa koneen valmistajan toimesta.



Ohjelmointiohjeet:

- **M116**-toimintoa voidaan käyttää pöydän ja pään akseleilla.
- **M116** vaikuttaa myös aktiivisella toiminnolla **TYÖSTÖTASON KÄÄNTÖ**.
- Toimintojen **M128** tai **TCPM** ja **M116** yhdistelmä ei ole mahdollinen. Jos toiminto **M128** tai **TCPM** on aktiivinen ja haluat ohjelmoida yhdelle akselille toiminnon **M116**, täytyy tämän akselin korjausliike peruuttaa epäsuoraan toiminnon **M138** avulla. Epäsuoraan siksi, koska toiminnolla **M138** määritellään akseli, johon vaikuttaa **M128** tai **TCPM**. Näin **M116** ei vaikuta automaattisesti toiminnolla **M138** valittuun akseliin.
Lisätietoja: "Kääntöakseleiden peruutus: M138", Sivun 541
- Ilman toimintoa **M128** tai **TCPM** voi **M116** vaikuttaa samanaikaisesti myös kahteen kiertoakseliin.

Ohjaus tulkitsee kiertoakselin ohjelmoidun syöttöarvon yksikössä mm/min (tai 1/10-tuuma/min). Tällöin ohjaus laskee lauseen alussa syöttöarvon tätä lausetta varten. Kiertoakseleilla syöttöarvo ei muutu suoritettavan lauseen aikana, ei vaikka työkalu siirtyisi kiertoakselin keskipisteeseen.

Vaikutus

M116 vaikuttaa työstötasossa. Toiminto **M117** palauttaa toiminnon **M116**. Ohjelman lopussa toiminnon **M116** voimassaolo joka tapauksessa päättyy.

M116 tulee voimaan lauseen alussa.

Kiertoakselin matkaoptimoitu ajo: M126

Vakiomenettely



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Kiertoakselien paikoituskäyttäytyminen on koneesta riippuva toiminto.

Ohjauksen vakiomenettely kiertoakselien paikoituksissa, joissa näyttöarvo on alle 360°, riippuu koneparametrin **shortestDistance** (nro 300401). Siihen on määritetty, ajaako ohjaus asetusaseman ja hetkellisaseman välisen eron aina (myös ilman koodia M126) pääsääntöisesti lyhintä reittiä ohjelmoituun asemaan. Esimerkit:

Hetkellisasema	Asetusasema	Liikekulma
350°	10°	-340°
10°	340°	+330°

Menettely koodilla M126

Koodilla **M126** ohjaus ajaa kiertoakselit, joiden näyttö on rajattu alle arvon 360°, lyhintä reittiä. Esimerkit:

Hetkellisasema	Asetusasema	Liikekulma
350°	10°	+20°
10°	340°	-30°

Vaikutus

M126 tulee voimaan lauseen alussa.

M126 palautetaan toiminnolla **M127**; lauseen lopussa **M126** lakkaa niinkään vaikuttamasta.

Kiertoakselin näytön rajausta alle arvon 360°: M94

Vakiomenettely

Ohjaus ajaa työkalun hetkellisestä kulman arvosta ohjelmoituun kulman arvoon.

Esimerkki:

Todellinen kulman arvo:	538°
Ohjelmoitu kulman arvo:	180°
Todellinen liikepituus:	-358°

Menettely koodilla M94

Ohjaus vähentää lauseen alussa kulman näyttöarvon pienemmäksi kuin 360° ja ajaa sen jälkeen ohjelmoituun arvoon. Jos useampia kiertoakseleita on käytössä, toiminnolla **M94** vähennetään kaikkien kiertoakselien näytöt. Vaihtoehtoisesti voit syöttää sisään koodin **M94** jälkeen kiertoakselin. Tällöin ohjaus vähentää vain kyseisen akselin näyttöarvon.

Jos olet määritellyt liikerajan tai ohjelmarajakytkin on aktiivinen, **M94** ei vaikuta vastaavalle akselille.

Esimerkki: Kaikkien käytettävien kiertoakselien näyttöarvojen vähennys

L M94

Esimerkki. C-akselin näyttöarvon vähennys

L M94 C

Esimerkki: Kaikkien käytettävien kiertoakselien näyttöarvojen vähennys ja sen jälkeinen C-akselin ajo ohjelmoituun arvoon

L C+180 FMAX M94

Vaikutus

M94 vaikuttaa vain siinä NC-lauseessa, jossa **M94** on ohjelmoitu.

M94 tulee voimaan lauseen alussa.

Kääntöakselien peruutus: M138

Vakiomenettely

Toiminnoilla **M128**, **TCPM** ja **TYÖSTÖTASON KÄÄNTÖ** ohjaus huomioi ne kiertoakselit, jotka koneen valmistaja on asettanut koneparametreihin.

Menettely koodilla M138

Ohjaus huomioi yllä mainittujen toimintojen yhteydessä vain ne kääntöakselit, jotka on määritetty koodilla **M138**.



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Jos rajoitat kääntöakselien lukumäärää toiminnolla **M138**, koneen kääntömahdollisuudet voivat rajoittua. Koneen valmistaja määrittelee, huomioiko ohjaus peruutettujen akselien akselinkulman vai asettaako se ne arvoon 0.

Vaikutus

M138 tulee voimaan lauseen alussa.

M138 peruutetaan ohjelmoimalla **M138** uudelleen ilman kääntöakselien määrittelyä.

Esimerkki

Yllä mainittujen toimintojen yhteydessä tulee huomioida vain kääntöakseli C.

L Z+100 R0 FMAX M138 C

13

**Käsikäyttö ja
asetus**

13.1 Päällekytkentä, poiskytkentä

Päällekytkentä

VAARA

Huomaa käyttäjälle aiheutuva vaara!

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

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



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Koneen päällekytkentä ja akseleiden ajo referenssipisteisiin ovat konekohtaisia toimintoja.

Kytke kone päälle seuraavalla seuraavalla tavalla.

- ▶ Kytke koneen ja ohjauksen virransyöttö päälle.
- > Ohjaus näyttää seuraavissa dialogeissa päällekytkentätilaa.
- > Kun käynnistyminen on onnistunut, ohjaus näyttää dialogia

Virtakatkos

CE

- ▶ Poista viesti **CE**-näppäimellä.
- > Ohjaus näyttää dialogia **PLC-ohjelman käännös**, PLC-ohjelma käännetään automaattisesti.
- > Ohjaus näyttää dialogia **Releiden ohjausjännite puuttuu**.



- ▶ Kytke ohjausjännite päälle.
- > Ohjaus suorittaa itsetestauksen.

Jos ohjaus ei havaitse virheitä, se näyttää dialogia

Referenssipisteen yliajo.

Jos ohjaus havaitsee virheen, se antaa virheilmoituksen.

Akseliaseman tarkastus

Tämä kappale koskee vain koneita, joiden koneakseleissa on EnDat-mittalaitteet.

Jos koneen päällekytkennän jälkeen todellinen akseliasema ei vastaa koneen pois päältä kytkemisen yhteydessä vaikuttanutta asemaa, ohjaus näyttää ponnahdusikkunan.

- Tarkasta kyseisen akselin asema.
- Jos todellinen akseliasema vastaa ehdotettua näyttöä, vahvista painamalla **KYLLÄ**.

OHJE**Huomaa törmäysvaara!**

Koneen todellisten akseliasemien ja ohjauksen olettamisen arvojen (pois päältä kytkemisen yhteydessä tallennettujen arvojen) väliset poikkeamat voivat aiheuttaa ei-toivottuja ja odottamattomia akseliliikkeitä. Muiden akselien referoinnin ja sen jälkeisten akseliliikkeiden yhteydessä on törmäysvaara!

- Tarkasta akseliasema.
- Vain jos akseliasemat eivät vastaa toisiaan, vahvista ponnahdusikkunan pyyntö painamalla **KYLLÄ**.
- Akselin vahvistuksesta riippumatta jatka toimenpiteitä varovasti.
- Jos havaitset ristiriitoja tai jotakin epäilyttävää, ota yhteys koneen valmistajaan.

Referenssipisteiden yliajo

Kun ohjaus on päällekytkennän jälkeen suorittanut itsetestauksen onnistuneesti, se näyttää dialogia **Referenssipisteen yliajo**.



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Koneen päällekytkentä ja akseleiden ajo referenssipisteisiin ovat konekohtaisia toimintoja.

Jos kone on varustettu absoluuttisella mittauslaitteella, referenssiopisteen yliajo jätetään pois.



Jos vain muokkaat ja testaat ohjelmia graafisella simulaatiolla, niin silloin heti ohjauksen päällekytkennän jälkeen valitaan heti käyttötapa **Ohjelmointi** tai **Ohjelman testaus** ilman akseleiden referointia.

Ilman referoituja akseleita et voi asettaa peruspistettä etkä muuttaa peruspistettä peruspistetaulukon avulla. Ohjaus näyttää ohjetta **AJA REF.PISTEEN YLI**.

Referenssipisteiden yliajon voit tarvittaessa tehdä myöhemminkin. Silloin valitse käsikäyttötapa **KÄSIKÄYTTÖ** ja paina ohjelmanäppäintä **REF.PIST. YLIAJO**.

Referenssipisteiden yliajo annetussa järjestyksessä:



- Paina jokaista akselia varten **NC-käynnistys**-painiketta tai
- > Ohjaus on nyt käyttövalmis ja asettuneena käyttötavalle **KÄSIKÄYTTÖ**.

Vaihtoehtoisesti aja referenssipisteiden yli missä tahansa järjestyksessä:



- Jokaista akselia varten paina akselisuunnanäppäintä ja pidä alhaalla, kunnes referenssipisteen yliajo on suoritettu.



- > Ohjaus on nyt käyttövalmis ja asettuneena käyttötavalle **KÄSIKÄYTTÖ**.

Referenssipisteen yliajo käännettyssä työstötasossa.

Jos toiminto **TYÖSTÖTASON KÄÄNTÖ** oli aktiivinen ohjauksen pois päältä kytkennän yhteydessä, ohjaus aktivoi toiminnon automaattisesti myös uudelleenkäynnistyksen jälkeen. Liikkeet akselinäppäinten avulla tapahtuvat siten käännettyssä työstötasossa.

Ennen referenssipisteiden yliajoa täytyy toiminto **Tilt the working plane** peruuttaa, muuten ohjaus keskeyttää toimenpiteen virheilmoituksella. Akselit, jotka eivät ole aktiivisia nykyisessä kinematiikassa, voidaan referoida myös ilman sitä, että **Tilt the working plane**, esim. työkalumakasiini, peruutetaan.

Lisätietoja: "Manuaalisen käännön aktivointi", Sivut 611

OHJE**Huomaa törmäysvaara!**

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

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



Koska koneessa ei ole absoluuttisia mittalaitteita, kiertoakselien asema on vahvistettava. Ponnahdusikkunassa näytetty asema vastaa viimeistä asemaa ennen pois kytkemistä.

Poiskytkentä



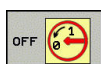
Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Poiskytkentä on koneesta riippuva toiminto.

Jotta vältettäisiin tietojen tuhoutuminen poiskytkennän yhteydessä, ohjauksen käyttöjärjestelmä on lopetettava seuraavasti:



- Käyttötapa: Paina näppäintä **KÄSIKÄYTTÖ**.



- Paina ohjelmanäppäintä **POIS**



- Vahvasta ohjelmanäppäimellä **SAMMUTA**.
- Kun näytölle ilmestyyssä ikkunassa näytetään tekstiä **Nyt voit sammuttaa ohjauksen**, niin silloin ohjauksen virransyöttö voidaan kytkeä pois päältä.

OHJE

Varoitus, tietoja voi hävitä!

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

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

13.2 Koneen akseleiden ajo

Ohje



Katso koneen käyttöohjekirjaa!
Akseleiden liikuttaminen akselisuuntanäppäimillä on koneesta riippuva toiminto.

Akselin ajo akselisuuntanäppäimillä



- Käyttötapa: Paina näppäintä **KÄSIKÄYTTÖ**.



- Paina akselisuuntanäppäintä ja pidä alhaalla niin kauan, kun haluat syöttää akselia, tai



- Akseleiden jatkuva ajo: Pidä ulkoista suuntanäppäintä painettuna ja paina lyhyesti ulkoista **NC-käynnistys**-painiketta



- Pysäytys: Paina **NC-pysäytys**-painiketta.

Molemmilla menetelmillä voit syöttää samanaikaisesti myös useampia akseleita, sen jälkeen ohjaus näyttää ratasyöttöä. Akseliliikkeen syöttöarvoa muutetaan ohjelmanäppäimellä **F**.

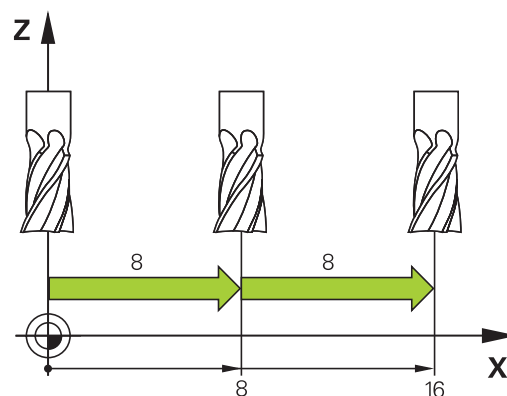
Lisätietoja: "Karan kierrosluku S, syöttöarvo F ja lisätoiminto M", Sivu 561

Jos koneella on liiketehtävä meneillään, ohjaus näyttää symbolia **STIB** (Steuerung in Betrieb = Ohjaus käytössä).

Paikoitus askelittain

Askelsyöttöpaikoituksessa ohjaus paikoittaa koneen akselin määrittelemäsi askelmitan mukaan.

- 
 - Käyttötapa: Paina näppäintä **KÄSIKÄYTTÖ** tai **SÄHKÖINEN KÄSIPYÖRÄ**.
- 
 - Vaihda ohjelmanäppäinpalkki
- 
 - Valitse paikoitus askelittain: Ohjelmanäppäin **ASKELMITTA** asetukseen **PÄÄLLE**
- 
 - Syötä sisään **lineaariakselit ja vahvista ohjelmanäppäimellä VAHVISTA ARVO**.
- 
 - Vahvista vaihtoehtoisesti näppäimellä **ENT**
- 
 - Sijoita kursori nuolinäppäinten avulla **kiertoakselin** kohdalle.
- 
 - Syötä **pyöröakselien** asettelu ja vahvista ohjelmanäppäimellä **VAHVISTA ARVO**.
- 
 - Vahvista vaihtoehtoisesti näppäimellä **ENT**.
- 
 - Vahvista ohjelmanäppäimellä **OK**.
- 
 - Askelmitta on aktiivinen:
 - Valitse paikoitus askelittain: Ohjelmanäppäin **ASKELMITTA** asetukseen **POIS**



Kun olet valikolla **Askelmittasyöttö**, voit kytkeä askelittaisen paikoituksen pois päältä ohjelmanäppäimellä **KYTKE POIS**.
Asetuksen sisäänsyöttöalue on 0,001–10 mm.

Akseleiden ajo elektronisilla käsipyörillä

⚠ VAARA

Huomaa käyttäjälle aiheutuva vaara!

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

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

Ohjaus tukee akseliliikkeitä seuraavilla uusilla elektronisilla käsipyörillä:

- HR 510: Yksinkertainen käsipyörä ilman näyttöä ja kaapelin kautta tapahtuvalla tiedonsiirrolla
- HR 520: Käsipyörä näytöllä ja kaapelin kautta tapahtuvalla tiedonsiirrolla
- HR 550FS: Käsipyörä näytöllä ja radioyhteyden kautta tapahtuvalla tiedonsiirrolla

Lisäksi ohjaus tukee myös kaapelikäsi pyöriä HR 410 (ilman näyttöä) ja HR 420 (näytöllä).



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Koneen valmistaja on voinut perustaa käyttöön myös muita toimintoja käsipyörille HR 5xx.



Käsipyörä HR 5xx on suositeltava, jos haluat asettaa toiminnon **Käsi p. päälle käyttö**: virtuaalisessa akselissa VT.

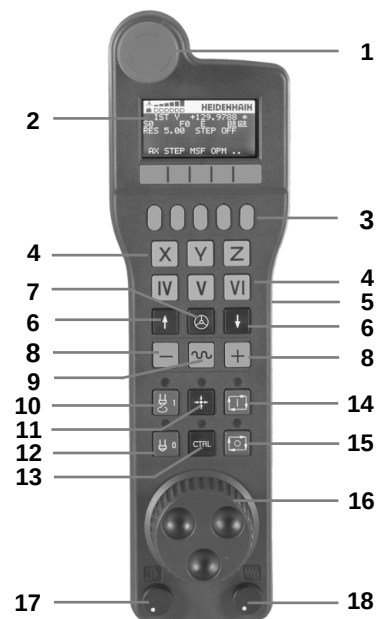
Lisätietoja: "Virtuaalinen työkaluakseli VT", Sivu 460

Kannettavat käsipyörät HR 520 ja HR 550FS on varustettu näytöllä, jossa ohjaus näyttää erilaisia tietoja. Lisäksi käsipyörän ohjelmanäppäinten avulla voidaan toteuttaa tärkeitä asetustoimintoja, esim. peruspisteen asetus tai M-toiminnon sisäänkytkeytyminen ja toteutus.

Se jälkeen kun olet aktivoinut käsipyörän aktivointinäppäimen avulla, käyttötoimenpiteet käyttöpöydällä eivät ole enää mahdollisia. Ohjaus näyttää tätä tilaa ohjauksen näyttöruutuun ilmestyvän ponnahdusikkunan avulla.



- 1 **HÄTÄ-SEIS**-painike
- 2 Käsipyörän näyttö tilan näyttöä ja toimintojen valintaa varten
- 3 Ohjelmanäppäimet
- 4 Akselinäppäimet on voitu vaihtaa koneen valmistajan toimesta akselikonfiguraation mukaan
- 5 Valtuuspainike
- 6 Nuolinäppäimet käsipyörän herkkyyden säätöä varten
- 7 Käsipyörän aktivointinäppäin
- 8 Suunnanäppäin, johon ohjaus liikuttaa valittua akselia
- 9 Pikaliiketallennus akselisuunnanäppäimiä varten
- 10 Karan päällekytkentä (konekohtainen toiminto, näppäin koneen valmistajan vaihdettavissa)
- 11 Näppäin **NC-lauseen generointi** (konekohtainen toiminto, näppäin koneen valmistajan vaihdettavissa)
- 12 Karan poiskytkentä (konekohtainen toiminto, näppäin koneen valmistajan vaihdettavissa)
- 13 **CTRL**-näppäin erikoistoimintoja varten (konekohtainen toiminto, näppäin koneen valmistajan vaihdettavissa)
- 14 **NC-käynnistys** (konekohtainen toiminto, painike koneen valmistajan vaihdettavissa)
- 15 **NC-pysäytys** (konekohtainen toiminto, painike koneen valmistajan vaihdettavissa)
- 16 Käsipyörä
- 17 Karan kierroslukusäädin
- 18 Esisyöttöpotentiometri
- 19 Kaapeliliitäntä, puuttuu radiokäsipyörällä HR 550FS



Käsi pyörän näyttö

- 1 Vain radiokäsi pyörällä HR 550FS:** Näyttö, onko käsi pyörä telakointiasemassa tai onko radiokäsi pyörä aktiivinen
- 2 Vain radiokäsi pyörällä HR 550FS:** Kentän voimakkuuden näyttö, 6 palkkia = maksimivoimakkuus
- 3 Vain radiokäsi pyörällä HR 550FS:** Akun lataustilan näyttö, kuusi palkkia = maksimivoimakkuus. Lataamisen aikana palkki kulkee vasemmalta oikealle
- 4 IST:** Paikoitusnäytön tyyppi
- 5 Y+129.9788:** Valitun akselin asema
- 6 *:** STIB (ohjaus käytössä); ohjelmanajo käynnistynyt tai akseli liikkeessä
- 7 S0:** Hetkellinen karan kierrosluku
- 8 F0:** Hetkellinen syöttöarvo, jonka mukaan valittua akselia kyseisellä hetkellä ajetaan
- 9 E:** Virheilmoitus on päällä
Jos ohjaukseen tulee virheilmoitus, käsi pyörän näytöllä näkyy viesti **ERROR** kolmen sekunnin ajan. Sen jälkeen näkyy näyttö **E** niin pitkään, kun ohjauksen virhe on päällä.
- 10 3D:** Koneistustason käännön toiminto on aktiivinen
- 11 2D:** Peruskäännön toiminto on aktiivinen
- 12 RES 5.0:** Hetkellinen käsi pyörän erottelutarkkuus (resoluutio). Liike, jonka valittu akseli liikkuu yhdellä käsi pyörän kierroksella
- 13 STEP ON tai OFF:** Paikoitus askelsyötöllä aktiivinen tai ei aktiivinen. Toiminnon ollessa aktiivinen ohjaus näyttää lisäksi voimassa olevaa syöttöaskelta.
- 14 Ohjelmanäppäinpalkki:** Eri toimintojen valinta, kuvaus myöhemmissä kappaleissa



Erikoispiirteet radiokäsipyörällä HR 550FS

VAARA

Huomaa käyttäjälle aiheutuva vaara!

Radiokäsipyörien akkukäyttö ja muiden radiolaitteiden käyttö on alttiimpi häiriövaikutuksille kuin johdolliset liitännät. Turvallisen käytön edellytysten ja ohjeiden laiminlyönti saa aikaan esim. käyttäjään kohdistuvan vaaran huolto- ja asetustöiden yhteydessä!

- Tarkasta käsipyörän radioliitäntä mahdollisten päällekkäisyyksien osalta muiden radiolaitteiden kanssa.
- Kytke käsipyörä ja käsipyöräteline pois päältä viimeistään 120 käyttötunnin jälkeen, jotta ohjaus voi suorittaa toimintatestin seuraavan uudelleenkäynnistyksen yhteydessä.
- Jos verstaalla on useampia radiokäsipyöriä, varmista käsipyörätelineen ja siihen kuuluvan käsipyörän välinen yksiselitteinen osoitus (esim. väritarra).
- Jos verstaalla on useampia radiokäsipyöriä, varmista koneen ja siihen kuuluvan käsipyörän välinen yksiselitteinen osoitus (esim. toimintatesti).

Radiokäsipyörä HR 550FS on varustettu akulla. Akun latautuminen alkaa heti, kun käsipyörä asetetaan käsipyörän säilytyspaikkaan.

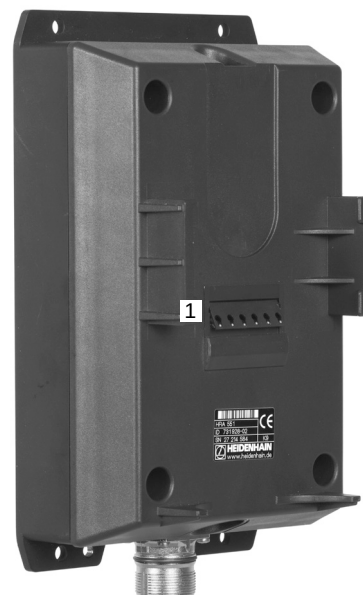
Voit käyttää HR 550FS -käsipyörää yhdellä akulla jopa 8 tuntia, ennen kuin se täytyy ladata uudelleen. Kun käsipyörän lataus on kokonaan tyhjentynyt, kestää noin kolme tuntia, ennen kuin se on täysin latautunut säilytyspaikkaan. Jos et käytä käsipyörää HR 550FS, laita se aina tarkoitukseen varattuun käsipyörän säilytyspaikkaan. Näin varmistat, että radiokäsipyörä latautuu sen takapuolella olevan kosketuskiskon kautta, akku on aina käyttövalmiina ja suora liitäntäyhteys Hätä-Seis-piiriin on varmistettuna.

Heti kun käsipyörä on asetettu säilytyspaikkaansa, se kytketty sisäisesti kaapelikäytölle. Jos käsipyörän lataus on kokonaan tyhjentynyt, sitä voidaan silti käyttää. Toiminnallisuus on sama kuin radiokäytössä.



Puhdista käsipyörän säilytyspaikan ja käsipyörän kontaktit **1** säännöllisesti varmistaaksesi niiden moitteettoman toiminnan.

Radiosignaalin siirtoalue on mitattava suurpiirteisesti. Jos käy niin, että esim. suurilla koneilla liikutaan siirtoalueen rajalle, HR 550FS varoittaa siitä selvästi tunnistettavalla tärinähälytyksellä. Tässä tapauksessa sinun on mentävä taas lähemmäs käsipyörätelinettä, johon radiovastaanotin on integroitu.



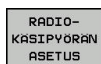
OHJE**Varoitus, työkalun ja työkappaleen vaara!**

Radiokäsipyörä laukaisee Häätä-Seis-signaalin radiosignaalin katkeamisen, akun täydellisen tyhjenemisen tai vian esiintyessä. Häätä-Seis-reaktio koneistuksen aikana voi aiheuttaa työkappaleen tai työkalun vaurioitumisen!

- ▶ Kun et käytä käsipyörää, aseta se käsipyörätelineeseen.
- ▶ Pidä käsipyörän ja käsipyörätelineen välinen etäisyys mahdollisimman lyhyenä (huomioi tärinähälytys)
- ▶ Testaa käsipyörä ennen koneistamista.

Jos ohjaus on laukaissut Häätä-Seis-tilan, käsipyörä on aktivoitava uudelleen. Toimi tällöin seuraavasti:

- ▶ Valitse MOD-toiminnot: Paina näppäintä **MOD**.
- ▶ Valitse **Koneen asetukset**.



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **RADIOKÄSIPYÖRÄN ASETUS**.
- ▶ Näyttöpainikkeen **Käynnistä käsipyörä** avulla radiokäsipyörä aktivoidaan uudelleen.
- ▶ Tallenna konfiguraatio ja poistu konfiguraatiovalikolta: Paina **LOPPU**.

Radiokäsipyörän käyttöönottoa ja konfiguraatiota varten on **MOD**-käyttötavalla käytettävissä vastaava toiminto.

Lisätietoja: "Vain radiokäsipyörällä HR 550FS", Sivu 686

Liikutettavan akselin valinta

Pääakselit X, Y ja Z sekä kolme muuta koneen valmistajan perustettavissa olevaa akselia voidaan aktivoida suoraan akseliäppäinten avulla. Koneen valmistaja voi asettaa myös virtuaalisen VT-akselin toimimaan jollakin vapaana olevista akselinäppäimistä. Jos virtuaalinen VT-akseli ei ole toiminnassa yhdellä akselinäppäimellä, toimi seuraavasti:

- ▶ Paina käsipyörän ohjelmanäppäintä **F1 (AX)**.
- Ohjaus näyttää käsipyörän näytöllä kaikki aktiiviset akselit. Kulloinkin voimassa oleva akseli vilkkuu.
- ▶ Valitse haluamasi akseli käsipyörän ohjelmanäppäimellä **F1 (->)** tai **F2 (<-)** vahvista käsipyörän ohjelmanäppäimellä **F3 (OK)**.

Käsipyörän herkkyys asetus

Käsipyörän herkkyys määrää sen, kuinka pitkän matkan akseli liikkuu yhdellä käsipyörän kierroksella. Määriteltävissä olevat herkkyysasetukset ovat kiinteitä ja valittavissa suoraan käsipyörän nuolinäppäinten avulla (vain kun askelmitta ei ole aktiivinen).

Asetettavissa olevat herkkyysarvot:

0.001/0.002/0.005/0.01/0.02/0.05/0.1/0.2/0.5/1 [mm/kierros tai aste/kierros]

Asetettavissa olevat herkkyysarvot:

0.00005/0.001/0.002/0.004/0.01/0.02/0.03 [tuuma/kierros tai aste/kierros]

Akseleiden liikuttaminen



- ▶ Käsipyörän aktivointi: Paina käsipyöränäppäintä laitteella HR 5xx:
- Ohjausta voidaan nyt vain laitteen HR 5xx avulla. Ohjaus näyttää ponnahdusikkunan ohjetekstillä.
- ▶ Tarvittaessa valitse haluamasi käyttötapa ohjelmanäppäimellä **OPM**.



- ▶ Tarvittaessa pidä valtuuspainiketta painettuna



- ▶ Valitse käsipyörällä se akseli, jota haluat liikuttaa. Valitse lisäakselit tarvittaessa ohjelmanäppäimen avulla



- ▶ Syötä aktiivista akselia suuntaan + tai



- ▶ Syötä aktiivista akselia suuntaan -



- ▶ Käsipyörän aktivoinnin peruutus: Paina käsipyöränäppäintä laitteella HR 5xx.
- Ohjausta voidaan käyttää nyt vain käyttöpaneelin avulla.

Potentiometrin asetukset

VAARA**Huomaa käyttäjälle aiheutuva vaara!**

Käsi pyörän aktivointi ei aktivoi automaattisesti käsi pyörän potentiometriä, vaan ohjauksen käyttöpaneelin nopeudensäätimet ovat edelleen aktiivisia. Käsi pyörältä tehtävän NC-käynnistuksen jälkeen ohjaus aloittaa heti koneistuksen tai akselin paikoituksen, vaikka käsi pyörän nopeudensäätimen asetus olisi 0 %. Jos koneen alueella on henkilöitä, on olemassa hengenvaara!

- ▶ Aseta koneen käyttöpaneelin nopeudensäädin arvoon 0 % ennen käsi pyörän kutsua.
- ▶ Kun käytät käsi pyörää, aktivoi aina myös käsi pyörän nopeudensäädin.

Sen jälkeen kun käsi pyörä on aktivoitu, koneen käyttökentän nopeudensäädin on edelleen aktiivinen. Kun haluat käyttää käsi pyörän nopeudensäädintä, toimi seuraavasti:

- ▶ Paina samanaikaisesti **CTRL**-näppäintä ja **käsi pyöränäppäintä** laitteella HR 5xx.
- > Ohjaus näyttää käsi pyörän näytöllä ohjelmanäppäinvalikkoa nopeudensäätimen valintaa varten.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **HW** aktivoi käsi pyörän nopeudensäätimen.

Mikäli käsi pyörän nopeudensäädin on aktivoitu, ennen käsi pyörän peruuttamista on aktivoitava uudelleen koneen käyttöpaneelin nopeudensäädin. Toimi sen jälkeen seuraavasti:

- ▶ Paina samanaikaisesti **CTRL**-näppäintä ja **käsi pyöränäppäintä** laitteella HR 5xx.
- > Ohjaus näyttää käsi pyörän näytöllä ohjelmanäppäinvalikkoa nopeudensäätimen valintaa varten.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **KBD** aktivoi koneen käyttökentän nopeudensäätimen

Jos käsi pyörän peruuttamisen yhteydessä käsi pyörän potentiometri on vielä toiminnassa, ohjaus antaa varoituksen.

Paikoitus askelsyötöllä

Askelsyöttöpaikoituksessa ohjaus liikuttaa kulloinkin aktiivista käsipyöräkseliä määrittelemäsi askelmitan mukaan:

- Paina käsipyörän ohjelmanäppäintä **F2 (STEP)**
- Askelsyöttöpaikoituksen aktivointi: Paina käsipyörän ohjelmanäppäintä **3 (ON)**
- Valitse haluamasi askelmitta painamalla näppäintä **F1** tai **F2**.
Pienin mahdollinen säätöaskel on 0.0001 mm (0.00001 tuumaa).
Suurin mahdollinen säätöaskel on 10 mm (0.3937 tuumaa)
- Vastaanota valittu askelmitta ohjelmanäppäimellä **4 (OK)**
- Liikuta aktiivista käsipyöräkseliä käsipyöränäppäimellä **+** tai **-** vastaavaan suuntaan.



Kun pidät näppäintä **F1** tai **F2** painettuna, ohjaus suurentaa kulloinkin askellukua kymmenyksen vaihdon yhteydessä kertoimella 10.

CTRL-näppäimen lisäpainalluksella askelluku kasvaa näppäimen **F1** tai **F2** painalluksella kertoimella 100.

Lisätoiminnon M sisään syöttö

- Paina käsipyörän ohjelmanäppäintä **F3 (MSF)**.
- Paina käsipyörän ohjelmanäppäintä **F1 (M)**.
- Valitse haluamasi M-toiminnon numero painamalla näppäintä **F1** tai **F2**.
- Suorita M-lisätoiminto painamalla **NC-käynnistys**-painiketta

Karan kierrosluvun S sisään syöttö

- Paina käsipyörän ohjelmanäppäintä **F3 (MSF)**.
- Paina käsipyörän ohjelmanäppäintä **F2 (S)**.
- Valitse haluamasi kierrosluku painamalla näppäintä **F1** tai **F2**.
- Aktivoi uusi kierrosluku S painamalla **NC-käynnistys**-painiketta



Kun pidät näppäintä **F1** tai **F2** painettuna, ohjaus suurentaa kulloinkin askellukua kymmenyksen vaihdon yhteydessä kertoimella 10.

CTRL-näppäimen lisäpainalluksella askelluku kasvaa näppäimen **F1** tai **F2** painalluksella kertoimella 100.

Syöttöarvon F sisään syöttö

- Paina käsipyörän ohjelmanäppäintä **F3 (MSF)**.
- Paina käsipyörän ohjelmanäppäintä **F3 (F)**.
- Valitse haluamasi kierrosluku painamalla näppäintä **F1** tai **F2**.
- Vastaanota uusi syöttöarvo F käsipyörän ohjelmanäppäimellä **F3 (OK)**.



Kun pidät näppäintä **F1** tai **F2** painettuna, ohjaus suurentaa kulloinkin askellukua kymmenyksen vaihdon yhteydessä kertoimella 10.

CTRL-näppäimen lisäpainalluksella askelluku kasvaa näppäimen **F1** tai **F2** painalluksella kertoimella 100.

Peruspisteen asetus



Katso koneen käyttöohjekirjaa!
Koneen valmistaja voi estää peruspisteen asetuksen yksittäiselle akselille.

- ▶ Paina käsipyörän ohjelmanäppäintä **F3 (MSF)**.
- ▶ Paina käsipyörän ohjelmanäppäintä **F4 (PRS)**.
- ▶ Tarvittaessa valitse akseli, jonka peruspiste halutaan asettaa
- ▶ Nollaa akseli käsipyörän ohjelmanäppäimellä **F3 (OK)** tai aseta haluamasi arvo käsipyörän ohjelmanäppäimillä **F1** ja **F2** ja lopuksi vahvista asetus painamalla käsipyörän ohjelmanäppäintä **F3 (OK)**. **CTRL**-näppäimen lisäpainalluksilla askelluku kasvaa kymmenellä.

Käyttötapojen vaihto

Käsipyörän ohjelmanäppäimellä **F4 (OPM)** voit vaihtaa käyttötapaa käsipyörältä edellyttäen, että ohjauksen hetkellinen käyttötila sallii vaihdon.

- ▶ Paina käsipyörän ohjelmanäppäintä **F4 (OPM)**.
- ▶ Valitse haluamasi käyttötapa käsipyörän ohjelmanäppäinten avulla
 - MAN: **KÄSIKÄYTTÖ**
 - MDI: **PAIKOITUS KÄSIKÄYTÖLLÄ**
 - SGL: **OHJELMANKULKU YKSITTÄISLAUSE**
 - RUN: **AUTOMAATTINEN OHJELMANKULKU**

Kokonaisen liikelauseen luonti



Katso koneen käyttöohjekirjaa!
Koneen valmistaja voi määritellä käsipyöränäppäimelle **NC-lauseen generointi** haluamansa toiminnon.

- ▶ Valitse käyttötapa **PAIKOITUS KÄSIKÄYTÖLLÄ**.
- ▶ Tarvittaessa valitse ohjauksen näppäimistön nuolinäppäimillä se NC-lause, jonka jälkeen haluat lisätä uuden liikelauseen.
- ▶ Aktivoi käsipyörä
- ▶ Paina käsipyöränäppäintä **NC-lauseen generointi**:
- ▶ Ohjaus lisää kokonaisen liikelauseen, joka sisältää kaikki MOD-toiminnolla valitut akseliasemat.

Toiminnot ohjelmanajon käyttötavoilla

Ohjelmanajon käyttötavoilla voidaan suorittaa seuraavia toimintoja:

- Paina **NC-käynnistys**-painiketta (käsipyörän painike **NC-käynnistys**).
- Paina **NC-pysäytys**-painiketta (käsipyörän painike **NC-pysäytys**).
- Kun **NC-PYSÄYTYS**-painiketta on painettu: Sisäinen seis (käsipyörän ohjelmanäppäimet **MOP** ja sitten **Seis**)
- Kun **NC-PYSÄYTYS**-painiketta on painettu: Aja akseleita manuaalisesti (käsipyörän ohjelmanäppäimet **MOP** ja sitten **MAN**)
- Muotoonajo takaisin sen jälkeen, kun akseleita on liikutettu käsikäytöllä ohjelmakeskeytyksen aikana (Käsipyörän ohjelmanäppäimet **MOP** ja sitten **REPO**). Käyttö tapahtuu käsipyörän ohjelmanäppäinten avulla aivan samalla tavoin kuin näyttöruudun ohjelmanäppäinten avulla.
Lisätietoja: "Paluuajo muotoon", Sivu 652
- Koneistustason kääntötoiminnon päälle/poiskytkentä (Käsipyörän ohjelmanäppäimet **MOP** ja sitten **3D**)

13.3 Karan kierrosluku S, syöttöarvo F ja lisätoiminto M

Käyttö

Käyttötavoilla **KÄSIKÄYTTÖ** ja **SÄHKÖINEN KÄSIPYÖRÄ** määritellään karan kierrosluku S, syöttöarvo F ja lisätoiminto M.

Lisätietoja: "Lisätoimintojen M ja STOP määrittely", Sivu 446



Katso koneen käyttöohjekirjaa!
Koneen valmistaja määrittelee, mitkä koneen lisätoiminnot ovat käytössäsi.

Arvojen sisäänsyöttö

Karan kierrosluku S, lisätoiminto M

S

- Sisäänsyöttö karankierrosluvun valinnalle: Ohjelmanäppäin **S**.

KARAN KIERROSLUKU S=



- Syötä sisään **1000** (karan kierrosluku) ja tallenna se **NC-käynnistys**-painikkeella.

Karan pyörintä määritellyllä kierrosluvulla **S** käynnistetään yhdessä lisätoiminnon **M** kanssa. Lisätoiminto **M** syötetään sisään samalla tavalla.

Ohjaus näyttää todellista karan kierroslukua tilanäytössä. Kun kierrosluku on alle 1000, ohjaus näyttää myös pilkun jälkeiset merkkipaikat.

Syöttöarvo F

Vahvista syöttöarvon **F** sisäänsyöttö näppäimellä **ENT**.

Syöttönopeudelle F pätee:

- Kun syötetään sisään F=0, silloin vaikuttaa se syöttöarvo, jonka koneen valmistaja on määritellyt minimisyöttöarvoksi.
- Jos sisäänsyötetty syöttöarvo ylittää maksimiarvon, jonka koneen valmistaja on määritellyt, silloin vaikuttaa koneen valmistajan määrittelemä arvo.
- F säilyy voimassa myös virtakatkoksen jälkeen
- Ohjaus näyttää ratasyöttöarvoa.
 - Kun **3D ROT** on aktiivinen, ratasyöttöarvoa näytetään useampien akseleiden liikkeen yhteydessä.
 - Kun **3D ROT** ei ole aktiivinen, syöttöarvon näyttö pysyy tyhjänä, jos useampi akseli liikkuu samanaikaisesti.

Karan kierrosluvun ja syöttöarvon muuttaminen

Asetusarvoa voidaan muuttaa karan kierrosluvun S ja syöttönopeuden F nopeudensäätimillä välillä 0–150 %.

Syöttöarvon potentiometri vähentää vain ohjelmoitua syöttöarvoa, ei ohjauksen laskemaa syöttöarvoa.



Karan kierrosluvun muunnos vaikuttaa vain koneissa, jotka on varustettu portaattomalla karakäytöllä.



Syöttöarvon rajoitus F MAX



Katso koneen käyttöohjekirjaa!
Syöttöarvon rajoitus riippuu koneesta!

Ohjelmanäppäimellä **F MAX** voidaan vähentää syöttöarvon nopeutta kaikilla käyttötavoilla. Syöttöarvon pienennys koskee kaikkia pika- ja syöttöliikkeitä. Sisäänsyöttämäsi arvo pysyy voimassa pois- tai päällekytkennän jälkeen.

Ohjelmanäppäin **F MAX** on olemassa seuraavilla käyttötavoilla:

- OHJELMANKULKU YKSITTÄISLAUSE
- AUTOMAATTINEN OHJELMANKULKU
- PAIKOITUS KÄSIKÄYTÖLLÄ

Toimenpiteet

Aktivoi syöttöarvon rajoitus F MAX seuraavalla tavalla:



- Käyttötapa: Paina näppäintä **PAIKOITUS KÄSIKÄYTÖLLÄ**.



- Paina ohjelmanäppäintä **F MAX**.



- Syötä sisään haluamasi maksimisyöttöarvo.
- Paina ohjelmanäppäintä OK.

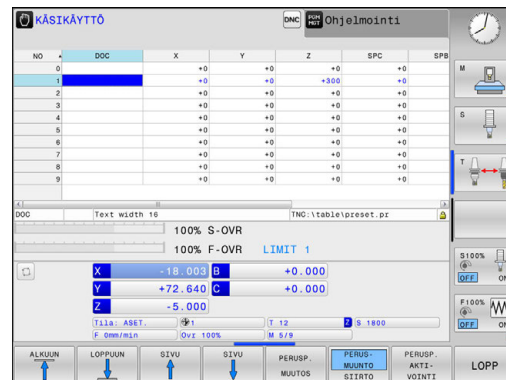
13.4 Peruspisteen hallinta

Ohje



Käytä seuraavissa tapauksissa ehdottomasti peruspistetaulukkoa.

- Jos kone on varustettu kiertoakseleilla (pyöröpöytä, kääntöpää) ja työskentelet toiminnolla **TYÖSTÖTASON KÄÄNTÖ**.
- Jos kone on varustettu koneistuspään vaihtojärjestelmällä.
- Jos olet tähän saakka työskennellyt vanhojen ohjauksen REF-perusteisilla nollapistetaulukoilla.
- Jos haluat koneistaa useita samanlaisia työkappaleita, jotka kiinnitetään eri suuruisiin vinoasentokulmiin.



Perustaulukot saavat sisältää mielivaltaisen määrän rivejä (peruspisteitä). Tiedoston koon ja käsittelynopeuden optimoimiseksi tulee kuitenkin käyttää vain niin montaa riviä kuin koneistuspisteen hallintaa varten on tarpeen.

Turvallisuussyistä uudet rivit voi syöttää vain peruspistetaulukon loppuun.

Peruspisteiden tallennus peruspistetaulukkoon



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Koneen valmistaja voi estää peruspisteen asetuksen yksittäiselle akselille.

Peruspistetaulukon nimi on **PRESET.PR** ja se tallennetaan hakemistoon **TNC:\table**. **PRESET.PR** on muokkaukelpoinen vain käyttötavoilla **KÄSIKÄYTTÖ** ja **SÄHKÖINEN KÄSIPYÖRÄ**, kun ohjelmanäppäintä **PERUSP. MUUTOS** on painettu. Voit avata peruspistetaulukon **PRESET.PR** käyttötavalla **Ohjelmointi**, mutta et voi kuitenkaan muokata sitä.

Peruspistetaulukon kopiointi toiseen hakemistoon on sallittu (varmuuskopiota varten). Kirjoitussuojatut rivit ovat pääsääntöisesti kirjoitussuojattuja myös kopioituissa taulukoissa.

Älä muuta kopioitujen taulukoiden rivien lukumäärää! Jos haluat aktivoida taulukon uudelleen, se voi aiheuttaa ongelmia.

Toiseen hakemistoon kopioidun peruspistetaulukon aktivoiminen uudelleen edellyttää sen kopioimista takaisin hakemistoon **TNC:\table**.

Peruspistetaulukko voidaan tallentaa peruspisteitä ja peruskääntöjä useammilla eri tavoilla:

- Manuaalinen sisään syöttö
- Kosketustoimintojen avulla käyttötavalla **KÄSIKÄYTTÖ** ja **SÄHKÖINEN KÄSIPYÖRÄ**.
- Kosketustyökiertojen 400...402 ja 410...419 avulla automaattikäytöllä

Lisätietoja: Työkierto-ohjelmoinnin käyttäjän käsikirja



Käyttöohjeet:

- Peruskäännöt peruspistetaulukoista kääntävät koordinaatistoa sen peruspisteen verran, joka on samalla rivillä kuin peruskääntö.
- Peruspisteen asetuksen aikana täytyy kääntöakselien täsmätä kääntötilanteeseen.
 - Kun toiminto **TYÖSTÖTASON KÄÄNTÖ** ei ole aktiivinen, kiertoakselin paikoitusnäytön täytyy olla 0° (tarvittaessa nolaa kiertoakseli).
 - Kun **TYÖSTÖTASON KÄÄNTÖ** on aktiivinen, kiertoakselin paikoitusnäytön ja 3D ROT -valikolla sisään syötetyn kulman täytyy täsmätä keskenään.
- **PLANE RESET** ei uudelleen aseta aktiivista 3D-ROT-kääntöä.
- Ohjaus tallentaa riville 0 aina sen peruspisteen, jonka olet viimeksi asettanut manuaalisesti joko akselinäppäimillä tai ohjelmanäppäimillä. Jos manuaalisesti asetettu peruspiste on aktiivinen, ohjaus näyttää tilan näytössä tekstiä **PR MAN(0)**.

Peruspisteiden manuaalinen tallennus peruspistetaulukkoon

Jotta peruspisteet voitaisiin tallentaa peruspistetaulukkoon, toimi seuraavasti:



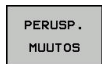
- ▶ Valitse käyttötapana **KÄSIKÄYTTÖ**.



- ▶ Syötä työkalua varovasti, kunnes se koskettaa (raapaisee) työkappaletta tai paikoita mittakello vastaavaan asemaan.



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **PERUSP. HALLINTA**.
- > Ohjaus avaa peruspistetaulukon ja sijoittaa kursorin aktiivisen peruspisteen riville.



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **PERUSP. MUUTOS**.
- > Ohjaus näyttää käytettävissä olevat toiminnot ohjelmanäppäinpalkissa.



- ▶ Valitse peruspistetaulukon rivi, jota haluat muuttaa (rivin numero vastaa peruspisteen numeroa).



- ▶ Tarvittaessa valitse peruspistetaulukon sarake, jota haluat muuttaa.



- ▶ Valitse käytettävissä oleva sisäänsyöttövaihtoehto.

Sisäänsyöttömahdollisuudet

Ohjelmanäppäin	Toiminto
	Työkalun (mittakellon) hetkellisen aseman tallennus suoraan uudeksi peruspisteeksi: Toiminto tallentaa vain niiden akseleiden peruspisteet, jotka näytetään kursorin avulla.
	Halutun arvon osoitus työkalun (mittakellon) hetkelliselle asemalle: Toiminto tallentaa vain niiden akseleiden peruspisteet, jotka näytetään kursorin avulla. Syötä haluamasi arvo ponnahdusikkunaan
	Valmiiksi taulukkoon tallennetun peruspisteen inkrementaalinen siirto: Toiminto tallentaa vain niiden akseleiden peruspisteet, jotka näytetään kursorin avulla. Syötä ponnahdusikkunaan haluamasi korjausarvo etumerkillä varustettuna Aktiivisella tuumanäytöllä: Syötä arvo tuumissa, ohjaus muuntaa sisäänsyöttöarvon sisäisesti millimetreiksi.
	Syötä uusi peruspiste (akselikohtaisesti) suoraan sisään ilman kinematiikan laskentaa. Käytä tätä toimintoa vain, kun kone on varustettu pyöröpöydällä ja haluat asettaa peruspisteen pyöröpöydän keskelle syöttämällä arvon 0 suoraan sisään. Toiminto tallentaa vain niiden akseleiden arvot, jotka näytetään kursorin avulla. Syötä haluamasi arvo ponnahdusikkunaan. Aktiivisella tuumanäytöllä: Syötä arvo tuumissa, ohjaus muuntaa sisäänsyöttöarvon sisäisesti millimetreiksi.
	Valitse näyttökuvaukseksi PERUSMUUNTO/SIIRTO . Standardikuvauksessa PERUSMUUNTO näytetään akseleita X, Y ja Z. Koneesta riippuen näytetään vielä lisäksi sarakkeet SPA, SPB ja SPC. Tällöin ohjaus tallentaa peruskäännön (työkaluakselin ollessa Z käyttää ohjaus saraketta SPC). Näyttökuvauksessa SIIRTO näytetään korjausarvot peruspisteelle.
	Kullakin hetkellä aktiivisen peruspisteen kirjoitus valitulle taulukkoriville: Tämä toiminto tallentaa peruspisteen kaikille akseleille ja aktivoi kunkin taulukkorivin automaattisesti. Aktiivisella tuumanäytöllä: Syötä arvo tuumissa, ohjaus muuntaa sisäänsyöttöarvon sisäisesti millimetreiksi.

Peruspistetaulukon muokkaus

Ohjelmanäppäin	Muokkaustoiminnot taulukkotilassa
	Taulukon alun valinta
	Taulukon lopun valinta
	Edellisen taulukkosivun valinta
	Seuraavan taulukkosivun valinta
	Peruspistemäärittelyn toimintojen valinta
	Perusmuunnon tai akselikorjauksen näytön valinta
	Peruspistetaulukon hetkellisesti valittuna olevan peruspisteen aktivointi
	Useampien rivien lisäys taulukon loppuun (2. ohjelmanäppäinpalkki)
	Kirkastaustaisen kentän kopiointi ((2. ohjelmanäppäinpalkki)
	Kopioidun kentän sijoitus (2. ohjelmanäppäinpalkki)
	Kulloinkin valittuna olevan rivin uudelleenasetus: Ohjaus tekee sisäänsyötön kaikkiin sarakkeisiin (2.ohjelmanäppäinpalkki)
	Yksittäisen rivin lisäys taulukon loppuun (2. ohjelmanäppäinpalkki)
	Yksittäisen rivin poisto taulukon lopusta (2. ohjelmanäppäinpalkki)

Peruspisteen suojaus ylikirjoitusta vastaan

Voit suojata haluamiasi peruspistetaulukon rivejä ylikirjoitusta vastaan sarakkeen **LOCKED** avulla. Kirjoitussuojatut rivit näkyvät peruspistetaulukossa värikorostettuina.

Jos haluat ylikirjoittaa kirjoitussuojatun rivin manuaalisella kosketustyökierrolla, se on vahvistettava näppäimellä **OK** ja syötettävä sen jälkeen salasana (salasanasuojauksella).

OHJE

Varoitus, tietoja voi hävitä!

Toiminnolla **ESTÄ / VAPAUTA SALASANA** estetyt rivit voidaan vapauttaa käyttöön vain valitun salasanan avulla. Unohdettua salasanaa ei voi palauttaa. Estetyt rivit pysyvät näin jatkuvasti estettyinä. Peruspistetaulukko ei näin ollen ole enää rajoittamattomasti käytettävissä.

- ▶ Valitse ensisijaisesti vaihtoehto toiminnolla **ESTÄ / VAPAUTA**.
- ▶ Merkitse salasanat muistiin.

Toimi seuraavasti, kun haluat suojata peruspisteen ylikirjoitusta vastaan:

- PERUSP.
MUUTOS

▶ Paina ohjelmanäppäintä **PERUSP. MUUTOS**.
- ▶ Valitse **LOCKED**-sarake.
- MUOKKAA
NYKYISTÄ
KENTTÄÄ

▶ Paina ohjelmanäppäintä **MUOKKAA NYKYISTÄ KENTTÄÄ**.

Peruspisteen suojaus ilman salasanaa:

- ESTÄ /
VAPAUTA

▶ Paina ohjelmanäppäintä **ESTÄ / VAPAUTA**.
- > Ohjaus kirjoittaa **L**-kirjaimen **LOCKED**-sarakkeeseen.

Peruspisteen suojaus salasanalla:

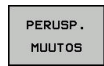
- ESTÄ /
VAPAUTA
SALASANA

▶ Paina ohjelmanäppäintä **ESTÄ / VAPAUTA SALASANA**.
- ▶ Syötä salasana ponnahdusikkunaan.
- OK

▶ Vahvista sisään syöttö ohjelmanäppäimellä **OK** tai näppäimellä **ENT**.
- > Ohjaus kirjoittaa **###**-merkinnän **LOCKED**-sarakkeeseen.

Kirjoitussuojauksen poisto

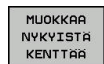
Voidaksesi taas muokata kirjoitussuojaamaasi riviä toimi seuraavasti:



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **PERUSP. MUUTOS**.



- ▶ Valitse **LOCKED**-sarake.



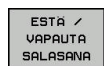
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **MUOKKAA NYKYISTÄ KENTTÄÄ**.

Peruspiste suojattu ilman salasanaa:

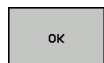


- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **ESTÄ / VAPAUTA**.
- > Ohjaus peruuttaa kirjoitussuojauksen.

Peruspiste suojattu salasanalla:



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **ESTÄ / VAPAUTA SALASANA**.



- ▶ Syötä salasana ponnahdusikkunaan.
- ▶ Vahvista sisään syöttö ohjelmanäppäimellä **OK** tai näppäimellä **ENT**.
- > Ohjaus peruuttaa kirjoitussuojauksen.

Peruspisteen aktivointi

Aktivoi peruspiste käyttötavalla KÄSIKÄYTTÖ.

OHJE

Huomaa merkittävä aineellisen vahingon vaara!

Peruspistetaulukon määrittelemättömät kentät vaikuttavat eri lailla kuin arvolla **0** määritellyt kentät: Arvolla **0** määritellyt kentät korvaavat aktivoitumisen yhteydessä aiemman arvon, kun taas määrittelemättömien kenttien yhteydessä aiempi arvo pysyy ennallaan.

- Tarkasta ennen peruspisteen aktivointia, onko kaikkiin sarakkeisiin määritelty arvot.



Käyttöohjeet:

- Kun peruspiste aktivoidaan peruspistetaulukosta, ohjaus uudelleenasettaa voimassaolevan nollapistesiirron, peilauksen, , kierron ja mittakertoimen..
- Toiminto **TYÖSTÖTASON KÄÄNTÖ** (työkierto **19** tai **PLANE**) pysyy sitä vastoin aktiivisena.



- Valitse käyttötapa **KÄSIKÄYTTÖ**.



- Paina ohjelmanäppäintä **PERUSP. HALLINTA**.



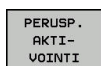
- Valitse se peruspisteen numero, jonka haluat aktivoida.



- Vaihtoehtoisesti valitse näppäimellä **GOTO** sen peruspisteen numero, jonka haluat aktivoida.



- Vahvista näppäimellä **ENT**



- Paina ohjelmanäppäintä **PERUSP. AKTIIVOINTI**.



- Vahvista peruspisteen aktivointi.
- Ohjaus asettaa näytön ja peruskäännön.



- Lopeta peruspistetaulukko.

Peruspisteen aktivointi NC-ohjelmassa

Käytä työkiertoa 247 peruspisteen aktivoimiseen peruspistetaulukosta ohjelmanajan aikana. Työkierrolla 247 määritellään ainoastaan aktivoitavan peruspisteen numero .

Lisätietoja: Työkierto-ohjelmoinnin käyttäjäkäsi kirja

13.5 Peruspisteen asetus ilman 3D-kosketusjärjestelmää

Ohje

Peruspisteen asetuksella ohjauksen näyttö asetetaan tunnetun työkalupaleen aseman koordinaatteihin.



3D-kosketusjärjestelmällä on käytettävissä kaikki manuaaliset kosketustoiminnot:

Lisätietoja: "Peruspisteen asetus 3D-kosketusjärjestelmällä ", Sivu 597



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Koneen valmistaja voi estää peruspisteen asetuksen yksittäiselle akselille.

Valmistelu

- Kiinnitä ja suuntaa työkalupale
- Vaihda karaan tunnetun säteen omaava nollatyökalu
- Varmista, että ohjaus näyttää hetkellisasemia.

Peruspisteen asetus varsijyrsimellä



- Valitse käyttötapa **KÄSIKÄYTTÖ**.



- Syötä työkalua varovasti, kunnes se koskettaa (raapaisee) työkappaletta

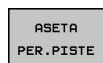


Yhden akselin peruspisteen asetus:



- Valitse akseli
- Ohjaus avaa valintaikkunan **PERUSPISTEEN ASETUS Z=**

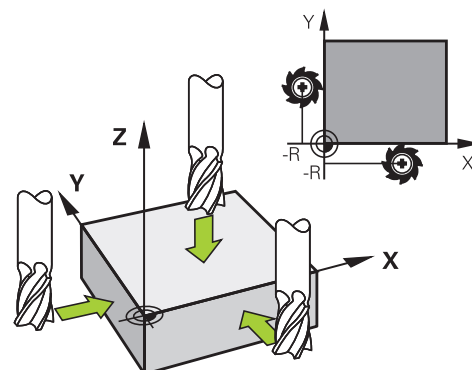
Vaihtoehto:



- Paina ohjelmanäppäintä **ASETA PER.PISTE**.
- Valitse akseli ohjelmanäppäimellä.



- Nollatyökalu, karan akseli: Aseta näyttö tunnettuun työkappaleen asemaan (esim. 0) tai syötä sisään levyn paksuus d. Koneistustasossa: Huomioi työkalun säde



Muiden akselien peruspisteet asetetaan samalla tavalla.

Jos käytät asetusakselilla esiasetettua työkalua, niin silloin asetat asetusakselin näytön työkalun pituuden arvoon L tai summaan $Z=L+d$.



Käyttöohjeet:

- Ohjaus tallentaa akselinäppäinten avulla asetetun peruspisteen automaattisesti peruspistetaulukon riville 0.
- Jos koneen valmistaja on estänyt akselin, et voi asettaa kyseiselle akselille peruspistettä: Vastaavan akselin ohjelmanäppäin ei ole näkyvissä.

Kosketustoimintojen käyttö mekaanisilla kosketuspäillä tai mittakelloilla

Jos koneessasi ei ole elektronista 3D-kosketusjärjestelmää, voit käyttää kaikkia manuaalisia kosketustoimintoja (poikkeus: kalibrointitoiminnot) myös mekaanisilla kosketuspäillä tai voit myös käyttää yksikertaista hipaisukosketusta,

Lisätietoja: "3D-kosketusjärjestelmän käyttö ", Sivu 574

3D-kosketusjärjestelmässä automaattisesti lähetettävän elektronisen signaalin asemesta **kosketustoiminnon** vastaanottava kytkentäsignaali laukaistaan tässä manuaalisesti näppäimen painalluksella.

Toimi tällöin seuraavasti:



- ▶ Valitse haluamasi kosketustoiminto ohjelmanäppäimen avulla
- ▶ Aja mekaaninen kosketuspää ensimmäiseen asemaan, joka ohjauksen tulee vastaanottaa.



- ▶ Aseman tallennus: Paina ohjelmanäppäintä **Hetkellisaseman tallennus**.
- > Ohjaus tallentaa todellisen aseman.
- ▶ Aja mekaaninen kosketuspää seuraavaan asemaan, joka ohjauksen tulee vastaanottaa.



- ▶ Aseman tallennus: Paina ohjelmanäppäintä **Hetkellisaseman tallennus**.
- > Ohjaus tallentaa todellisen aseman.
- ▶ Aja tarvittaessa myös muihin asemiin ja ota talteen edellä kuvatulla tavalla.
- ▶ **Nollapiste:** Syötä sisään uuden peruspisteen koordinaatit valikkoikkunassa, vastaanota ohjelmanäppäimellä **ASETA PER.PISTE** tai kirjoita arvot taulukkoon
- Lisätietoja:** "Mittausarvojen kirjoitus kosketustyökierroista nollapistetaulukko", Sivu 582
- Lisätietoja:** "Mittausarvojen kirjoitus kosketustyökierroista peruspistetaulukko", Sivu 583
- ▶ Lopeta kosketustoiminto: Paina näppäintä **END**



Kun yrität asettaa peruspisteen estetylle akselille, ohjaus antaa joko varoituksen tai virheilmoituksen koneen valmistajan asetuksesta riippuen.

13.6 3D-kosketusjärjestelmän käyttö

Johdanto

Ohjauksen käyttäytyminen peruspisteen asetuksessa riippuu valinnaisen koneparametrin **chkTiltingAxes** (nro 204601) asetuksesta kinematiikkataulukossa:

- **chkTiltingAxes: On** Käännetyn työstötason ollessa aktiivinen ohjaus testaa, täsmäävätkö akseleiden X, Y ja Z peruspisteen asetuksen yhteydessä kiertoakselien koordinaatit yhteen (3D-ROT-valikolla) määrittelemiesi kääntökulmien kanssa. Jos työstötason kääntö ei ole aktiivinen, tällöin ohjaus testaa, ovatko kiertoakselit arvoissa 0° (hetkellisasemat). Jos asemat eivät täsmää, ohjaus antaa virheilmoituksen.



Kosketustoiminto **PL** ja **ROT** huomioi todelliset kiertoakselit ja kosketuspisteet lasketaan tästä asemasta.

- **chkTiltingAxes: Off** Ohjaus ei testaa sitä, täsmäävätkö kiertoakselien hetkelliset koordinaatit (hetkellisarvot) yhteen määrittelemiesi kääntökulmien kanssa.

Jos koneparametria ei ole asetettu, ohjaus tekee tarkastuksen kuten asetuksella **chkTiltingAxes: On**.



Aseta peruspiste aina kaikilla kolmella pääakselilla. Näin on peruspiste yksiselitteisesti ja oikein määritelty. Huomioi lisäksi mahdolliset poikkeamat, jotka muodostuvat akseleiden kääntöasemien kautta.

Yleiskuvaus

Käyttötavalla **KÄSIKÄYTTÖ** on käytettävissä seuraavat kosketusjärjestelmän työkierrat:



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

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



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

Ohjelmanäppäin	Toiminto	Sivu
	3D-kosketusjärj. kalibrointi	584
	3D-peruskäännön määrittäminen kosketamalla tasoon	594
	Peruskäännön määrittäminen suoran avulla	591
	Peruspisteen asetus valinnaisella akselilla	598
	Nurkan asetus peruspisteeksi	599
	Ympyrän keskipisteen asetus peruspisteeksi	601
	Keskiakselin asetus peruspisteeksi	604
	Kosketusjärjestelmän tietojen hallinta	Katso Työkierto-ohjelmoinnin käyttäjän käsikirja



Kosketusjärjestelmän taulukkoa koskevia lisätietoja saat työkierto-ohjelmoinnin käyttäjän käsikirjasta.

Ajoliikkeet näytöllä varustetulla käsipyörällä

Manuaalisen kosketusjärjestelmän työkierron aikana on mahdollista luovuttaa ohjaus näytöllä varustetulle käsipyörälle.

Toimi sen jälkeen seuraavasti:

- ▶ Käynnistä kosketusjärjestelmä manuaalisesti.
- ▶ Paikoita kosketusjärjestelmä ensimmäisen kosketuspisteen lähelle.
- ▶ Kosketa ensimmäiseen kosketuspisteeseen.
- ▶ Aktivoi käsipyörä käsipyörällä.
- > Ohjaus avaa ponnahdusikkunan **Käsipyörä aktiivinen**.
- ▶ Paikoita kosketusjärjestelmä toisen kosketuspisteen lähelle.
- ▶ Deaktivoi käsipyörä käsipyörällä.
- > Ohjaus sulkee ponnahdusikkunan.
- ▶ Kosketa toiseen kosketuspisteeseen.
- ▶ Aseta tarvittaessa peruspiste.
- ▶ Lopeta kosketustoiminto.



Jos käsipyörä on aktiivinen, et voi käynnistää kosketustyökiertoa!

Kosketusjärjestelmän valvonnan mitätöinti

Kosketusjärjestelmän valvonnan mitätöinti

Kosketusvarren ollessa taipuneena ohjaus antaa virheilmoituksen, mikäli aiot liikuttaa koneen akselia.

Jotta kosketusjärjestelmä voidaan ajaa kappaleesta taipumisen jälkeen paikoituslauseella, täytyy kosketusjärjestelmän valvonta peruuttaa käytettävällä **KÄSIKÄYTTÖ**.

Kosketusjärjestelmän valvonta peruutetaan 30 sekunnin ajaksi painamalla ohjelmanäppäintä **KOSK.JÄRJ. VALVONTA POIS**.

Ohjaus antaa virheilmoituksen

Kosketusjärjestelmän valvonta on deaktivoitu 30 sekunnin ajaksi.

Virheilmoitus poistuu automaattisesti 30 sekunnin kuluttua.



Kun kosketuspää saa 30 sekunnin kuluessa pysyvän signaalin, esim. kosketusjärjestelmä ei taivu, silloin kosketusjärjestelmän valvonta aktivoituu automaattisesti ja virheilmoitus poistuu.

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Ohjelmanäppäin **KOSK.JÄRJ. VALVONTA POIS** kumoaa kosketusvarren taipumisen yhteydessä vastaavan virheilmoituksen. Ohjaus ei suorita automaattisesti mitään törmäystarkastusta kosketusvarren taipumisen yhteydessä. Molemmissa menettelyissä täytyy varmistaa, että kosketusjärjestelmä voidaan ajaa turvallisesti vapaaksi. Väärin valitulla irtiajosuunnalla on olemassa törmäysvaara!

- Aja akseleita varovasti käytettävällä **KÄSIKÄYTTÖ**.

Kosketusjärjestelmän työkiertojen toiminnot

Manuaalisissa kosketusjärjestelmän työkiertoissa näytetään ohjelmanäppäimiä, joiden avulla voit valita kosketussuunnan tai kosketusrutiineja. Ohjelmanäppäinten näyttö riippuu kustakin työkierrosta:

Ohjelma- näppäin	Toiminto
	Kosketussuunnan valinta
	Hetkellisarvon vastaanotto
	Automaattinen kosketus reikään (sisäympyrä)
	Automaattinen kosketus reikään (ulkoympyrä)
	Kuviympyrän (useamman elementin keskipisteen) kosketus
	Akselinsuuntaisen kosketusliikkeen valinta reiän, kaulan tai reikäympyrän yhteydessä

Automaattinen kosketusrutiini reikään, kaulaan tai kuvioympyrään**OHJE****Huomaa törmäysvaara!**

Ohjaus ei suorita automaattisesti mitään törmäystarkastusta kosketusvarren kanssa. Automaattisissa kosketustoimenpiteissä ohjaus paikoittaa kosketusjärjestelmän itsenäisesti kosketusasemaan. Väärin tehdyn esipaikoituksen ja esteiden huomiotta jättämisen seurauksena on olemassa törmäysvaara!

- Ohjelmoi sopiva esipaikoitusasema.
- Huomioi esteet turvaetäisyyksien avulla.

Jos käytät kosketusrutiinia reiän, kaulan tai kuvioympyrän automaattiseen koskettamiseen, ohjaus avaa lomakkeen, jossa on tarvittavat sisäänsyöttökentät.

Sisäänsyöttökentät lomakkeissa Kaulan mittaus ja Reiän mittaus

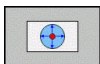
Sisäänsyöttökenttä	Toiminto
Stud diameter? tai Hole diameter	Kosketuselementin halkaisija (valinnainen rei'illä)
Safety clearance?	Etäisyys kosketuselementtiin tasossa
Incr. clearance height?	Kosketuspään paikoitus karan akselin suunnassa (lähtee hetkellisestä)
LÄHTÖKULMA ?	Ensimmäisen korkeustoimenpiteen kulma (0° = pääakselin positiivinen suunta, ts. kara-akselin Z suuntaan X+). Kaikki muut kosketuskulmat määräytyvät kosketuspisteiden lukumäärän mukaan.
Number of touch points?	Kosketustoimenpiteiden lukumäärä (3–8)
Avautumiskulma?	Täysiympyrän (360°) tai kaarisegmentin kosketus (avautumiskulma < 360°)

Automaattinen kosketusrutiini:

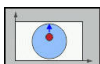
- Kosketusjärjestelmän esipaikoitus



- Kosketustoiminnon valinta: Paina ohjelmanäppäintä **KOSKETUS CC**.



- Kosketus reikään tulee tehdä automaattisesti: Paina ohjelmanäppäinrtä **REIKÄ**.



- Akselinsuuntaisen kosketussuunnan valinta

- Kosketustoiminnon käynnistys: Paina painiketta **NC-käynnistys**.
- Ohjaus suorittaa kaikki esipaikoitukset ja kosketustoimenpiteet automaattisesti.

Paikoitusasemaan saapumisessa ohjaus käyttää kosketusjärjestelmän taulukossa määriteltyä syöttöarvoa **FMAX**. Varsinainen kosketusliike tehdään kosketussyöttöarvolla **F**.



Käyttö- ja ohjelmointiohjeet:

- Ennen automaattisen kosketusrutiinin aloittamista on kosketusjärjestelmä esipaikoitettava ensimmäisen kosketuspisteen läheisyyteen. Siirrä kosketusjärjestelmää noin varmuusetäisyyden verran kosketussuuntaa vastaan. Varmuusetäisyys on kosketusjärjestelmätaulukon ja sisäänsyöttölomakkeen arvojen summa.
- Kun sisäympyrän halkaisija suuri, ohjaus voi paikoittaa kosketusjärjestelmän myös ympyräradalle syöttöarvolla **FMAX**. Syötä sitä varten sisäänsyöttölomakkeeseen varmuusetäisyys esipaikoitusta ja reiän halkaisijaa varten. Paikoita kosketusjärjestelmä reiässä noin varmuusetäisyyden verran siirrettynä seinämän viereen. Huomioi esipaikoituksen yhteydessä lähtökulma ensimmäistä kosketustoimenpidettä varten, esim. lähtökulmalla 0° ohjaus tekee kosketuksen ensin positiivisessa pääakselisuunnassa.

Kosketusjärjestelmän työkierron valinta

- Valitse käyttötapa **KÄSIKÄYTTÖ** tai **SÄHKÖINEN KÄSIPYÖRÄ**



- Valitse kosketustoiminnot: Paina ohjelmanäppäintä **KOSKETUSTOIMINTO**.



- Kosketustoiminnon valinta: esim. paina ohjelmanäppäintä **KOSKETUS ASEMA**.
 > Ohjaus näyttää vastaavaa valikkoa.



Käyttöohjeet:

- Kun valitset manuaalisen kosketustoiminnon, ohjaus avaa lomakkeen, jossa näytetään kaikkia tarvittavia tietoja. Lomakkeiden sisältö riippuu kulloinkin valitusta toiminnosta.
- Joihinkin kenttiin voit syöttää myös arvoja. Vaihda haluamaasi sisäänsyöttökenttään käyttämällä nuolinäppäimiä. Voi paikoittaa kursorin vain muokattavissa olevaan kenttään. Muokkauskelvottomat kentät näytetään harmaana.

Mittausarvojen kirjaus kosketustyökierron



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Koneen valmistajan tulee olla valmistellut ohjaus tämän toiminnon käyttöä varten.

Sen jälkeen kun ohjaus on suorittanut halutun kosketustyökierron, ohjaus kirjoittaa mittausarvot tiedostoon TCHPRMAN.html.

Jos et ole määritellyt koneparametrissa

fn16DefaultPath(nro 102202) mitään hakemistopolkua, ohjaus tallentaa tiedoston TCHPRMAN.html päähakemistoon **TNC:**.



Käyttöohjeet:

- Jos toteutat useampia kosketusjärjestelmän työkiertoja peräjäälkeen, niin ohjaus tallentaa mittausarvot peräkkäisessä järjestyksessä.

Mittausarvojen kirjoitus kosketustyökierroista nollapistetaulukkoon



Kun aiot tallentaa mittausarvot työkappaleen koordinaatistossa, käytä toimintoa **SYÖTÄ NOLLAP. TAULUKK.**. Kun aiot tallentaa mittausarvot peruskoordinaatistossa, käytä toimintoa **KIRJAUS PERUSP. TAULUKON.**

Lisätietoja: "Mittausarvojen kirjoitus kosketustyökierroista peruspistetaulukkoon", Sivu 583

Ohjelmanäppäimen **SYÖTÄ NOLLAP. TAULUKK.** avulla ohjaus voi kirjoittaa mittausarvot nollapistetaulukkoon sen jälkeen, kun halutut kosketustyökierrot on suoritettu:

- ▶ Toteuta haluamasi kosketustoiminto
- ▶ Syötä halutut peruspisteen koordinaatit niille varattuihin sisäänsyöttökenttiin (riippuu toteutetusta kosketustyökierrosta)
- ▶ Syötä nollapistenumero sisäänsyöttökenttään **Número taulukossa?**
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **SYÖTÄ NOLLAP. TAULUKK.**
- Ohjaus tallentaa nollapisteen määritellyn numeron mukaiseen nollapistetaulukkoon.

Mittausarvojen kirjoitus kosketustyökierroista peruspistetaulukon



Kun aiot tallentaa mittausarvot peruskoordinaatistossa, käytä toimintoa **KIRJAUS PERUSP. TAULUKON**. Kun aiot tallentaa mittausarvot työkappaleen koordinaatistossa, käytä toimintoa **SYÖTÄ NOLLAP. TAULUKK.**

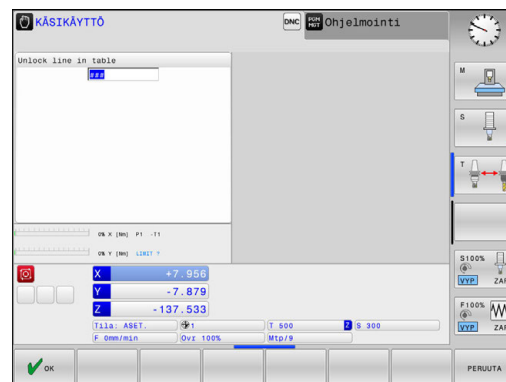
Lisätietoja: "Mittausarvojen kirjoitus kosketustyökierroista nollapistetaulukon", Sivu 582

Ohjelmanäppäimen **KIRJAUS PERUSP. TAULUKON** avulla ohjaus voi kirjoittaa mittausarvot peruspistetaulukon sen jälkeen, kun halutut kosketustyökierrot on suoritettu. Tällöin mittausarvot tallennetaan perustuen koneen koordinaatistoon (REF-koordinaatit). Peruspistetaulukon nimi on PRESET.PR ja se tallennetaan hakemistoon TNC:\table\.

- ▶ Toteuta haluamasi kosketustoiminto
- ▶ Syötä halutut peruspisteen koordinaatit niille varattuihin sisäänsyöttökenttiin (riippuu toteutetusta kosketustyökierrosta)
- ▶ Syötä peruspistenumero sisäänsyöttökenttään **Numero taulukossa?**
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **KIRJAUS PERUSP. TAULUKON**.
- Ohjaus avaa valikon **Aktiivisen esiasetuksen ylikirjoitus?**.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **PERUSP. YLITYS**.
- Ohjaus tallentaa nollapisteen määritellyn numeron mukaiseen peruspistetaulukon.
 - Esiasetusnumeroita ei ole: Ohjaus tallentaa rivit vasta sen jälkeen kun on painettu ohjelmanäppäintä **RIVIEN LISÄYS** (Luodaan rivi taulukon?)
 - Peruspistenumero on suojattu: Paina ohjelmanäppäintä **SYÖTTÖ ESTETYLLE RIVILLE** ja aktiivinen peruspiste korvataan.
 - Peruspistenumero on suojattu salasanalla: Paina ohjelmanäppäintä **SYÖTTÖ ESTETYLLE RIVILLE** ja syötä salasana, minkä jälkeen aktiivinen peruspiste korvataan.



Jos taulukkorivin kirjoitus ei ole mahdollista eston takia, ohjaus näyttää tätä ohjetta. Kosketustoimintoa ei kuitenkaan tässä yhteydessä lopeteta.



13.7 3D-kosketusjärjestelmän kalibrointi

Johdanto

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



Käyttöohjeet:

- Kalibroi kosketusjärjestelmä aina uudelleen seuraavissa tapauksissa:
 - käyttöönoton yhteydessä
 - Kosketusvarren rikkoutuminen
 - Kosketusvarren vaihto
 - Kosketussyöttöarvon muutos
 - Epätavallisissa olosuhteissa, kuten koneen lämmitessä
 - Aktiivisen työkaluakselin muuttaminen
- Kun painat kalibrintitoimenpiteen jälkeen ohjelmanäppäintä **OK**, kalibrintiärvot vastaanotetaan aktiivista kosketusjärjestelmää varten. Päivitetyt työkalutiedot ovat sen jälkeen heti voimassa, uutta työkalukutsua ei tarvita.

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

Ohjaus käyttää kalibrintityökiertojen avulla pituuskalibrointia ja sädekalibrointia:



- Paina ohjelmanäppäintä **KOSKETUSTOIMINTO**.



- Kalibrintityökiertojen näyttö: Paina **KOSK.JARJ. KALIBR.**
- Kalibrintityökierron valinta

Kalibrintityökierrat

Ohjel-manäppäin	Toiminto	Sivu
	Pituuden kalibrointi	585
	Säteen ja keskipistesiiirtymän määrittäminen kalibrintirenkaan avulla	586
	Säteen ja keskipistesiiirtymän määrittäminen tapin tai kalibrintituurnan avulla	586
	Säteen ja keskipistesiiirtymän määrittäminen kalibrintikuulan avulla	586

Todellisen pituuden kalibrointi

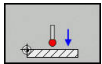


HEIDENHAIN vastaa kosketustyökiertojen toiminnasta vain, jos käytetään HEIDENHAIN-kosketusjärjestelmää.

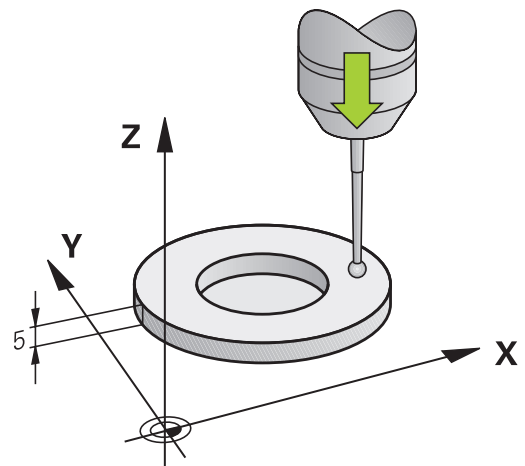


Kosketusjärjestelmän vaikuttava pituus perustuu aina työkalun peruspisteeseen. Työkalun peruspiste sijaitsee aina nk. karanpäässä (karan tasopinta). Koneen valmistaja voi sijoittaa työkalun peruspisteen myös tästä poiketen.

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



- Valitse kosketusjärjestelmän pituuden kalibrointitoiminto: Paina ohjelmanäppäintä **KAL..**Paina **L**.
- Ohjaus näyttää nykyiset kalibrointitiedot.
- **Datum for length?:** Syötä sisään asetusrenkaan korkeus valikkoikkunaan.
- Aja kosketusjärjestelmä asetusrenkaan yläpinnan tuntumaan
- Tarvittaessa vaihda liikesuuntaa ohjelmanäppäimellä tai nuolinäppäimillä.
- Kosketa yläpintaan: paina **NC-käynnistys-**painiketta
- Tulosten tarkastus
- Paina ohjelmanäppäintä **OK** arvon vastaanottamiseksi.
- Paina ohjelmanäppäintä **PERUUTA** kalibrointitoiminnon päättämiseksi.
- Ohjaus kirjaa kalibrointivaiheen tiedostoon TCHPRMAN.html.



Todellisen säteen kalibrointi ja kosketusjärjestelmän keskipistesiirtymän kompensointi



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

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

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

Kosketusjärjestelmän akseli ei yleensä täsmää tarkalleen karan akselin kanssa. Kalibrointitoiminto määrittää kosketusjärjestelmän akselin ja karan akselin välisen keskipisteiden siirtymän kääntömittauksen avulla (kääntö 180°) ja kompensoi sen laskennallisesti.

A 3D coordinate system is shown with axes labeled x , y , and z . The z -axis is vertical. A circular disk lies in the xy -plane, centered at the origin. A vertical rod passes through the center of the disk. The rod has a cylindrical section at the bottom, a thin neck, and a bulbous top with a curved, saddle-like surface. Four green arrows point outwards from the center of the disk along the x and y axes. A dimension line indicates a distance of 10 units from the z -axis to the edge of the disk along the x -axis.



Voit määrittää keskipistesiihtymän vain siihen sopivalla kosketusjärjestelmällä.

Kun suoritat ulkopuolisen kalibroinnin, kosketusjärjestelmä on esipaikoitettava keskisesti kalibroitikuulan tai kalibroitituurnan yläpuolelle. Huomioi tällöin, että kosketusasemiin voidaan saapua törmäysvapaasti.

Kalibrointirutiini etenee eri tavoin riippuen siitä, kuinka kosketusiäriestelmä voi toteuttaa suuntauksen:

- Suuntaus ei ole mahdollinen tai suuntaus mahdollinen vain yhteen suuntaan: Ohjaus suorittaa karkea- ja hienomittauksen ja määrittää voimassa olevan kosketuskuulan säteen (sarake R taulukossa tool.t).
- Suuntaus mahdollinen kahteen suuntaan (esim. HEIDENHAIN-kaapelikosketusjärjestelmät): Ohjaus suorittaa karkea- ja hienomittauksen, kääntää kosketusjärjestelmän 180° ja suorittaa neljä muuta kosketusrutiinia. Kääntömittauksella määritetään säteen lisäksi keskipistesiihtymä (CAL_OF taulukossa tchprobe.tp).
- Suuntaus mahdollinen mielivaltaisesti (esim. HEIDENHAIN-infrapunajärjestelmät): Ohjaus suorittaa karkea- ja hienomittauksen, kääntää kosketusjärjestelmän 180° ja suorittaa neljä muuta kosketusrutiinia. Kääntömittauksella määritetään säteen lisäksi keskipistesiihtymä (CAL_OF taulukossa tchprobe.tp).

Kalibrointi kalibrointirenkaan avulla

Toimi seuraavasti manuaalisessa kalibroinnissa kalibrointirenkaan avulla:



- ▶ Paikoita kosketuskuula käyttötavalla **KÄSIKÄYTTÖ** asetusrenkaan reiän sisäpuolelle.
- ▶ Valitse kalibrointitoiminto: Paina ohjelmanäppäintä **KAL. R.**
- Ohjaus näyttää nykyiset kalibrointitiedot.
- ▶ Syötä sisään asetusrenkaan halkaisija.
- ▶ Syötä sisään käynnistyskulma
- ▶ Syötä sisään kosketuspisteiden lukumäärä
- ▶ Kosketus: paina **NC-käynnistys**-painiketta
- 3D-kosketusjärjestelmä koskettaa automaattisella kosketusrutiinilla kaikkiin neljään pisteeseen ja laskee kosketuskuulan todellisen säteen. Jos kääntömittaus on mahdollinen, ohjaus laskee keskipistesiihtymän.
- ▶ Tulosten tarkastus
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **OK** arvon vastaanottamiseksi.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **LOPP** kalibrointitoiminnon päättämiseksi.
- Ohjaus kirjaa kalibrointivaiheen tiedostoon TCHPRMAN.html.

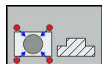


Katso koneen käyttöohjekirjaa!

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

Kalibrointi tapin tai kalibrointituurnan avulla

Toimi seuraavasti manuaalisessa kalibroinnissa tapin tai kalibrointirenkaan avulla:



- ▶ Paikoita kosketuskuula käyttötavalla **KÄSIKÄYTTÖ** keskisesti kalibrointituurnan yläpuolelle.
- ▶ Valitse kalibrointitoiminto: Paina ohjelmanäppäintä **KAL. R.**
- ▶ Kaulan ulkohalkaisijan sisäänsyöttö
- ▶ Syötä sisään varmuusetaisyys.
- ▶ Syötä sisään käynnistyskulma
- ▶ Syötä sisään kosketuspisteiden lukumäärä
- ▶ Kosketus: paina **NC-käynnistys**-painiketta
- 3D-kosketusjärjestelmä koskettaa automaattisella kosketusrutiinilla kaikkiin neljään pisteeseen ja laskee kosketuskuulan todellisen säteen. Jos kääntömittaus on mahdollinen, ohjaus laskee keskipistesiihtymän.
- ▶ Tulosten tarkastus
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **OK** arvon vastaanottamiseksi.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **LOPP** kalibrointitoiminnon päättämiseksi.
- Ohjaus kirjaa kalibrointivaiheen tiedostoon TCHPRMAN.html.

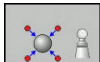


Katso koneen käyttöohjekirjaa!

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

Kalibrointi kalibrointikuulan avulla

Toimi seuraavasti manuaalisessa kalibroinnissa kalibrointikuulan avulla:



- ▶ Paikoita kosketuskuula käyttötavalla **KÄSIKÄYTTÖ** keskisesti kalibrointikuulan yläpuolelle.
- ▶ Valitse kalibrointitoiminto: Paina ohjelmanäppäintä **KAL. R**.
- ▶ Syötä sisään kuulan ulkohalkaisija.
- ▶ Syötä sisään varmuusetaisyys.
- ▶ Syötä sisään käynnistyskulma.
- ▶ Syötä sisään kosketuspisteiden lukumäärä.
- ▶ Tarvittaessa valitse pituuden mitta.
- ▶ Tarvittaessa syötä sisään peruspiste pituutta varten.
- ▶ Kosketus: paina **NC-käynnistys**-painiketta
- ▶ 3D-kosketusjärjestelmä koskettaa automaattisella kosketusrutiinilla kaikkiin neljään pisteeseen ja laskee kosketuskuulan todellisen säteen. Jos kääntömittaus on mahdollinen, ohjaus laskee keskipistesiihtymän.
- ▶ Tulosten tarkastus
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **OK** arvon vastaanottamiseksi.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **LOPP** kalibrointitoiminnon päättämiseksi
- ▶ Ohjaus kirjaa kalibrointivaiheen tiedostoon TCHPRMAN.html.



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

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

Kalibrointi arvojen näyttö

Ohjaus tallentaa vaikuttavan kosketusjärjestelmän vaikuttavan pituuden ja säteen työkalutaulukkuun. Ohjaus tallentaa kosketusjärjestelmän keskipistesiihtymän kosketusjärjestelmän taulukon sarakkeisiin **CAL_OF1** (pääakseli) ja **CAL_OF2** (sivuaakseli). Ottaaksesi näytölle tallennetun arvo paina ohjelmanäppäintä **KOS.JÄRJ. TAULUKKO**.

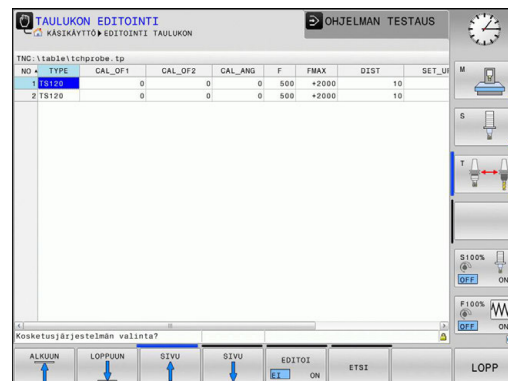
Kalibroinnin yhteydessä ohjaus luo automaattisesti pöytäkirjatiedoston TCHPRMAN.html, johon kalibrointi arvot tallennetaan.



Varmista, että työkalutaulukon työkalunumero ja kosketusjärjestelmä taulukon kosketusjärjestelmän numero sopivat yhteen. Tämä riippumatta siitä, haluatko toteuttaa kosketustyökierron käyttötavalla **KÄSIKÄYTTÖ**.



Kosketusjärjestelmän taulukkoa koskevia lisätietoja saat työkierto-ohjelmoinnin käyttäjän käsikirjasta.



13.8 Työkappaleen vinon aseman kompensointi 3D-kosketusjärjestelmällä

Johdanto

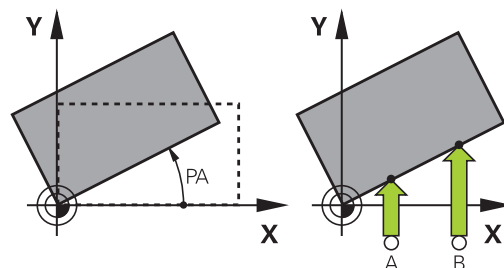


Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Koneesta riippuen työkappaleen vinoa kiinnitystä voidaan kompensoida korjauksella (pöydän kääntökulma).



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



Ohjaus kompensoi työkappaleen vinon kiinnitysasennon laskennallisesti peruskäännön (peruskääntökulma) tai korjauksen (pöydän kääntökulma) avulla.

Sitä varten ohjaus asettaa kiertokulman niin, että työkappaleen pinta sulkee sisäänsä työstötason kulmaperusakselin.

Peruskääntö: Ohjaus tulkitsee mitatun kulman kierroksi työkalun ympäri ja tallentaa arvot peruspistetaulukon sarakkeisiin SPA, SPB ja SPC.

Korjaus: Ohjaus tulkitsee mitatun kulman akselinsuuntaiseksi siirroksi koneen koordinaatistossa ja tallentaa arvot peruspistetaulukon sarakkeisiin A_OFFS, B_OFFS tai C_OFFS.

Määrittääksesi peruskäännön tai korjauksen kosketa kahteen pisteeseen työkappaleen sivupinnalla. Pisteiden kosketusjärjestys vaikuttaa laskettuun kulmaan. Määritetty kulma suuntautuu ensimmäisestä toiseen kosketuspisteeseen. Voit määrittää peruskäännön tai korjauksen myös reikien ja tappien avulla.

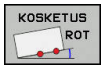


Käyttö- ja ohjelmointiohjeet:

- Valitse työkappaleen vinon asennon mittauksessa kulma aina kohtisuoraksi kulmaperusakselin suhteen.
- Jotta peruskääntö tulee oikein lasketuksi ohjelmanajossa, täytyy ensimmäisessä liikelauseessa ohjelmoida koneistustason molemmat koordinaatit.
- Voit käyttää peruskääntöä myös yhdessä **PLANE**-toiminnon kanssa (paitsi **PLANE AXIAL**). Tässä tapauksessa täytyy ensin aktivoida peruskääntö ja sitten **PLANE**-toiminto.
- Voit aktivoida peruskäännön tai korjauksen myös ilman kosketusta työkappaleeseen. Syötä sitä varten arvo vastaavaan syöttökenttään ja paina ohjelmanäppäintä **ASETA PERUSKÄÄNTÖ** tai **PÖYDÄN KÄÄNNÖN ASETUS**.

- Ohjauksen käyttäytyminen peruspisteen asetuksessa riippuu koneparametrin **chkTiltingAxes** (nro 204601) **Lisätietoja:** "Johdanto", Sivu 574 asetuksesta kinematiikkataulukossa.

Peruskäännön määrittäminen



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Kiertokosketus**.
- > Ohjaus avaa valikon **Kaantokosketus**.
- ▶ Seuraavat sisäänsyöttökentät näytetään:
 - **Peruskääntökulma**
 - **Pyöröpöydän siirto**
 - **Number in table?**
- > Ohjaus näyttää tarvittaessa todellista peruskääntöä ja korjausta sisäänsyöttökentässä.
- ▶ Paikoita kosketusjärjestelmä ensimmäisen kosketuspisteen lähelle
- ▶ Valitse kosketussuunta tai kosketusrutiini ohjelmanäppäimellä.
- ▶ Paina näppäintä **NC-käynnistys**.
- ▶ Paikoita kosketusjärjestelmä toisen kosketuspisteen lähelle
- ▶ Paina näppäintä **NC-käynnistys**.
- > Ohjaus määrittää peruskäännön ja korjauksen ja näyttää sitä.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **ASETA PERUSKÄÄNTÖ**.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **LOPPUUN**.

Ohjaus kirjaa kosketusvaiheen tiedostoon TCHPRMAN.html.

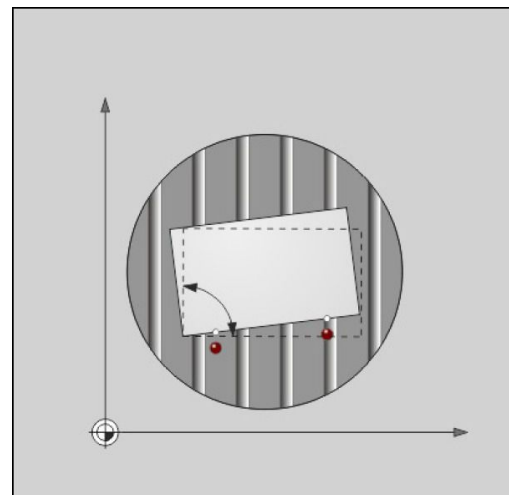
Peruskäännön tallennus peruspistetaulukkoon

- ▶ Kosketustoimenpiteiden jälkeen syötä peruspisteen numero sisäänsyöttökenttään **Number in table?**, johon ohjauksen tulee tallentaa aktiivinen peruskääntö.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **PERUSK. ESIASETUSTAULUKOSTA**.
- > Tarvittaessa ohjaus avaa valikon **Aktiivisen esiasetuksen ylikirjoitus?**.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **PERUSP. YLITYS**.
- > Ohjaus tallentaa peruskäännön peruspistetaulukkoon.

Työkappaleen vinon asennon kompensointi pöydän käännön avulla

Sinulla on kolme mahdollisuutta vertailla työkappaleen vino asento pöydän käännön avulla:

- Kääntöpöydän suuntaus
- Pöydän käännön asetus
- Pöydän käännön tallennus peruspistetaulukoon



Kääntöpöydän suuntaus

Määritetty vino asento voidaan kompensoida kääntöpöydän paikoituksella.



Kompensointiliikkeen aikaisen törmäyksen sulkemiseksi pois paikoita kaikki akselit turvallisesti ennen pöydän kääntöä. Ohjaus antaa ennen pöydän kääntöä ylimääräisen varoitusviestin.

- ▶ Paina kosketusliikkeen jälkeen ohjelmanäppäintä **KÄÄNTÖP. SUUNTAUS**.
- > Ohjaus avaa varoitusviestin.
- ▶ Tarvittaessa vahvista ohjelmanäppäimellä **OK**.
- ▶ Paina näppäintä **NC-käynnistys**.
- > Ohjaus suuntaa kääntöpöydän.

Pöydän käännön asetus

Voit asettaa manuaalisen peruspisteen kääntöpöydän akselilla.

- ▶ Paina kosketusliikkeen jälkeen ohjelmanäppäintä **PÖYDÄN KÄÄNNÖN ASETUS**.
- > Jos peruskääntö on valmiiksi asetettu, ohjaus avaa valikon **Peruskäännön uudelleenasetus?**.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **PERUSK. POISTO**.
- > Ohjaus poistaa peruskäännön peruspistetaulukosta ja lisää korjauksen.
- ▶ Vaihtoehtoisesti paina **PERUSK. PIDÄTYS**.
- > Ohjaus lisää korjauksen peruspistetaulukoon ja peruskääntö pysyy lisäksi tallentuneena.

Pöydän käännön tallennus peruspistetaulukkoon

Voit tallentaa kääntöpöydän vinon asennon myös vapaavalintaiselle riville peruspistetaulukkoon. Ohjaus tallentaa kulman kääntöpöydän korjaussarakkeeseen, esim. C-akselilla sarakkeeseen C_OFFS.

- ▶ Paina kosketusliikkeen jälkeen ohjelmanäppäintä **KÄÄNTÖ ESIASETUSTAULUKOSTA**.
- Tarvittaessa ohjaus avaa valikon **Aktiivisen esiasetuksen ylikirjoitus?**.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **PERUSP. YLITYS**.
- Ohjaus tallentaa korjauksen peruspistetaulukkoon.

Tarvittaessa sinun täytyy vaihtaa peruspistetaulukon näkymä ohjelmanäppäimellä **BASIS-TRANSFORM./OFFSET**, jotta sarake näytetään.

Peruskäännön ja korjauksen näyttö

Kun valitset toiminnon **KOSKETUS ROT**, näyttää aktiivisen peruskäännön kulman syöttökentässä **Peruskääntökulma** ja aktiivisen korjauksen sisäänsyöttökentässä **Pyöröpöydän siirto**.

TNC näyttää peruskäännön ja korjauksen myös näyttöruudun osituksessa **OHJELMA + TILA** välilehdessä **TILA ASEMA**.

Jos ohjaus liikuttaa koneen akseleita peruskäännön mukaisesti, tilan näytössä peruskäännölle näytetään symbolia.

Peruskäännön tai korjauksen peruutus

- ▶ Kosketustoiminnon valinta: Paina ohjelmanäppäintä **KOSKETUS KIERTO**.
- ▶ Syötä sisään **Peruskääntökulma: 0**.
- ▶ Vaihtoehtoisesti syötä sisään **Pyöröpöydän siirto: 0**.
- ▶ Vastaanota ohjelmanäppäimellä **ASETA PERUSKÄÄNTÖ**.
- ▶ Vaihtoehtoisesti vastaanota ohjelmanäppäimellä **PÖYDÄN KÄÄNNÖN ASETUS**.
- ▶ Lopeta kosketustoiminto: Paina ohjelmanäppäintä **LOPP**.

3D-peruskäännön määrittäminen

Mielivaltaisen kallistetun tason vino asento voidaan määrittää koskettamalla kolmeen kohtaan. Toiminnolla **Tason kosketus** määritetään tämä vino asento ja tallennetaan 3D-peruskääntönä peruspistetaulukko.



Käyttö- ja ohjelmointiohjeet:

- Kosketuspisteiden sijainti ja järjestys määrää sen, kuinka ohjaus laskee tason suunnan.
- Kummankin ensimmäisen pisteen perusteella määritetään pääakselin suunta. Määrittele toinen piste haluamasi pääakselin positiivisessa suunnassa. Kolmannen pisteen sijainti määrää sivuakselin ja pääakselin suunnan. Määrittele kolmas piste haluamasi työkappaleen koordinaatiston positiivisessa Y-akselisuunnassa.
 - 1. piste: sijaitsee pääakselilla
 - 2. piste: sijaitsee pääakselilla, positiivisessa suunnassa ensimmäisestä pisteestä
 - 3. piste: sijaitsee sivuakselilla, halutun työkappaleen koordinaatiston positiivisessa suunnassa

Valinnaisen peruskulman sisään syötön avulla voit määritellä kosketetun tason ohjeellisen suunnan.



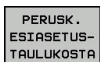
- ▶ Kosketustoiminnon valinta: Paina ohjelmanäppäintä **KOSKETUS PL**.
- > Ohjaus näyttää nykyisen 3D-peruskäännön.
- ▶ Paikoita kosketusjärjestelmä ensimmäisen kosketuspisteen lähelle
- ▶ Valitse kosketussuunta tai kosketusrutiini ohjelmanäppäimellä.
- ▶ Kosketus: paina **NC-käynnistys**-painiketta
- ▶ Paikoita kosketusjärjestelmä toisen kosketuspisteen lähelle.
- ▶ Kosketus: paina **NC-käynnistys**-painiketta
- ▶ Paikoita kosketusjärjestelmä kolmannen kosketuspisteen lähelle.
- ▶ Kosketus: paina **NC-käynnistys**-painiketta
- > Ohjaus määrittää 3D-peruskäännön ja näyttää arvot SPA, SPB ja SPC aktiivisen koordinaatiston suhteen.
- ▶ Tarvittaessa syötä sisään peruskulma.

3D-peruskäännön aktivointi:



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **ASETA PERUSKÄÄNTÖ**.

3D-peruskäännön tallennus peruspistetaulukkoon:



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **PERUSK. ESIASETUSTAULUKOSTA**.



- ▶ Lopeta kosketustoiminto: Paina ohjelmanäppäintä **LOPP**.

Ohjaus tallentaa 3D-peruskäännön peruspistetaulukon sarakkeisiin SPA, SPB ja SPC.

3D-peruskäännön suuntaus

Jos koneessa käytetään kahta kiertoakselia ja kosketettu 3D-peruskääntö on aktivoituna, voit suunnata kiertoakselit 3D-peruskäännön suhteen ohjelmanäppäimellä

KIERTOAKS. SUUNTAUS. Tällöin työstötason kääntö tulee aktiiviseksi kaikille koneen käyttötavoille.

Kun olet asettanut tason suunnan, voit suunnata pääakselin toiminnolla **Kosketus Rot.**

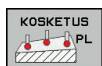
3D-peruskäännön näyttö

Jos 3D-peruskääntö on tallennettu aktiiviseen peruspisteeseen,

ohjaus näyttää symbolia  3D-peruskäännölle tilan näytössä.

Ohjaus liikuttaa koneen akseleita 3D-peruskäännön mukaisesti.

3D-peruskäännön peruutus



- ▶ Kosketustoiminnon valinta: Paina ohjelmanäppäintä **KOSKETUS PL.**
- ▶ Syötä 0 kaikilla kulmilla.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **ASETA PERUSKÄÄNTÖ.**
- ▶ Lopeta kosketustoiminto: Paina ohjelmanäppäintä **LOPP.**

13.9 Peruspisteen asetus 3D-kosketusjärjestelmällä

Yleiskuvaus



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Koneen valmistaja voi estää peruspisteen asetuksen yksittäiselle akselille.

Kun yrität asettaa peruspisteen estetylle akselille, ohjaus antaa joko varoituksen tai virheilmoituksen koneen valmistajan asetuksesta riippuen.

Peruspisteen asetuksen toiminnot suunnatulle työkappaleelle valitaan seuraavilla ohjelmanäppäimillä:

Ohjelma-näppäin	Toiminto	Sivu
	Peruspisteen asetus halutulla akselilla	598
	Nurkan asetus peruspisteeksi	599
	Ympyrän keskipisteen asetus peruspisteeksi	601
	Keskiakseli peruspisteeksi Keskiakselin asetus peruspisteeksi	604

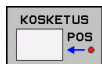


Aktiivisen nollapistesiirron yhteydessä sisään syötetty arvo perustuu aktiivisen peruspisteen määritettyyn arvoon (mahd. manuaalinen peruspiste käyttötavalla **KÄSIKÄYTTÖ**). Paikoitusnäytössä lasketaan nollapistesiirto.

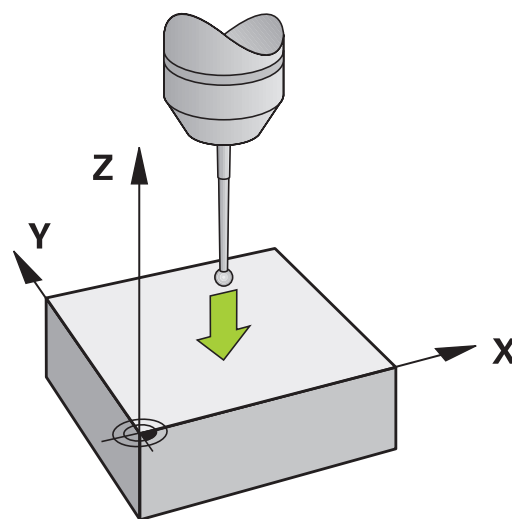
Peruspisteen asetus halutulla akselilla



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



- ▶ Kosketustoiminnon valinta: Paina ohjelmanäppäintä **KOSKETUSASEMA**.
- ▶ Paikoita kosketusjärjestelmä kosketuspisteen läheisyyteen
- ▶ Valitse akseli ja akselisuunta ohjelmanäppäimen avulla, esim. kosketus suuntaan Z-.
- ▶ Kosketus: paina **NC-käynnistys**-painiketta
- ▶ **Nollapiste**: Tavoitekoordinaattien sisään syöttö
- ▶ Vastaanota ohjelmanäppäimellä
ASETA PERUSPISTE
Lisätietoja: "Mittausarvojen kirjoitus kosketustyökiertoista nollapistetaulukoon", Sivu 582.
Lisätietoja: "Mittausarvojen kirjoitus kosketustyökiertoista peruspistetaulukoon", Sivu 583
- ▶ Lopeta kosketustoiminto: Paina ohjelmanäppäintä **LOPP**.



Nurkka peruspisteeksi

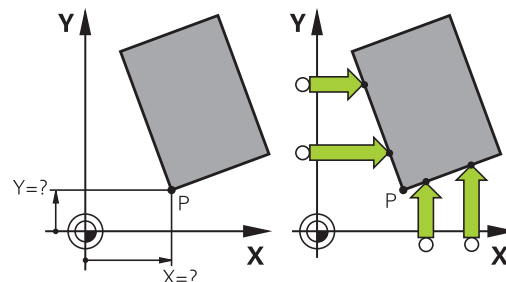


Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Koneesta riippuen työkappaleen vinoa kiinnitystä voidaan kompensoida korjauksella (pöydän kääntökulma).



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



Kosketustyökierto "Nurkka peruspisteeksi" määrittää kahden suoran välisen kulman ja leikkauspisteen.



- ▶ Kosketustoiminnon valinta: Paina ohjelmanäppäintä **KOSKETUS P**.
- ▶ Paikoita kosketusjärjestelmä ensimmäisen kosketuspisteen lähelle ensimmäisellä työkappaleen sivulla
- ▶ Kosketussuunnan valinta: Valitse ohjelmanäppäimillä.
- ▶ Kosketus: paina **NC-käynnistys**-painiketta
- ▶ Paikoita kosketusjärjestelmä toisen kosketuspisteen lähelle samalla työkappaleen sivulla
- ▶ Kosketus: paina **NC-käynnistys**-painiketta
- ▶ Paikoita kosketusjärjestelmä ensimmäisen kosketuspisteen lähelle toisella työkappaleen sivulla.
- ▶ Kosketussuunnan valinta: Valitse ohjelmanäppäimillä.
- ▶ Kosketus: paina **NC-käynnistys**-painiketta
- ▶ Paikoita kosketusjärjestelmä toisen kosketuspisteen lähelle samalla työkappaleen sivulla
- ▶ Kosketus: paina **NC-käynnistys**-painiketta
- ▶ **Nollapiste**: Syötä valikkoikkunaan peruspisteen molemmat koordinaatit.
- ▶ Vastaanota ohjelmanäppäimellä
ASETA PERUSPISTE
Lisätietoja: "Mittausarvojen kirjoitus kosketustyökiertoista nollapistetaulukkoon", Sivu 582.
Lisätietoja: "Mittausarvojen kirjoitus kosketustyökiertoista peruspistetaulukkoon", Sivu 583
- ▶ Lopeta kosketustoiminto: Paina ohjelmanäppäintä **LOPPUUN**.



Voit määrittää kahden suoran leikkauspisteen myös reiän ja kaulan avulla ja asettaa peruspisteeksi.

Peruspisteen asetuksen lisäksi voit aktivoida tällä työkierrolla myös peruskäännön tai siirron. Siihen ohjaus tarjoaa kaksi ohjelmanäppäintä, joiden avulla voit valita, mitä suoraa haluat käyttää tähän tarkoitukseen.

Ohjelmanäppäimellä **ROT 1** voit aktivoida ensimmäisen suoran kulman peruskäännöksi tai siirroksi, ohjelmanäppäimellä **ROT 2** voit aktivoida toisen suoran kulman peruskäännöksi tai siirroksi.

Kun aktivoit peruskäännön, ohjaus kirjoittaa automaattisesti asemat ja peruskäännön peruspistetaulukko.

Kun aktivoit korjauksen, ohjaus kirjoittaa automaattisesti asemat ja siirron tai vain asemat peruspistetaulukko.

Ympyrän keskipiste peruspisteeksi

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

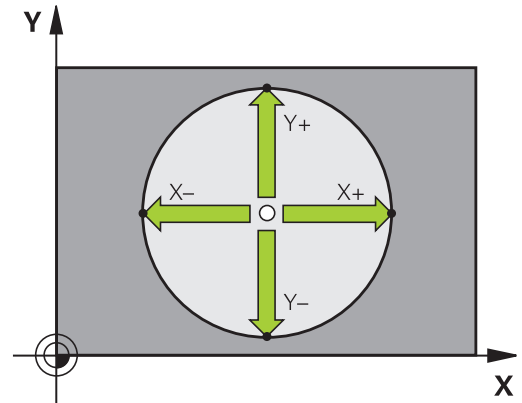
Sisäympyrä:

Ohjaus koskettaa ympyrän sisäseinämää kaikissa neljässä koordinaattiakselin suunnassa.

Epäjatkuvilla ympyröillä (ympyränkaarilla) voit valita kosketussuunnan mielesi mukaan.



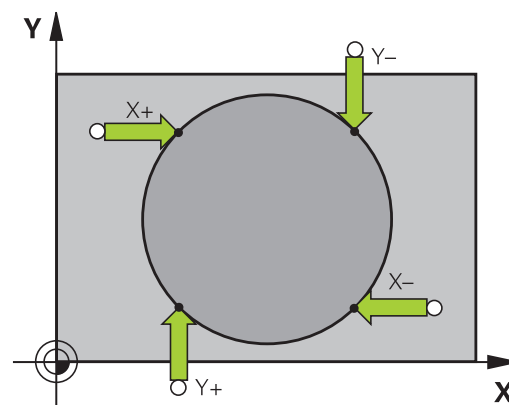
- ▶ Paikoita kosketuskuula likimain ympyrän keskipisteen kohdalle
- ▶ Kosketustoiminnon valinta: Paina ohjelmanäppäintä **KOSKETUS CC**.
- ▶ Valitse haluamasi kosketussuunnan ohjelmanäppäin.
- ▶ Kosketus: paina **NC-käynnistys**-painiketta Kosketusjärjestelmä koskettaa ympyränkaaren sisäseinämää valitussa suunnassa. Tämän vaiheen toisto Kolmannen kosketusvaiheen jälkeen voit lasketuttaa keskipisteen (neljä kosketuspistettä suositellaan).
- ▶ Lopeta kosketustoimenpiteet, vaihda arviointivalikolle: Paina ohjelmanäppäintä **ARVIOI**.
- ▶ **Nollapiste**: Syötä valikkoikkunaan ympyrän keskipisteen molemmat koordinaatit.
- ▶ Vastaa ohjelmanäppäimellä **ASETA PERUSPISTE**
Lisätietoja: "Mittausarvojen kirjoitus kosketustyökierroista nollapistetaulukoon", Sivu 582.
Lisätietoja: "Mittausarvojen kirjoitus kosketustyökierroista peruspistetaulukoon", Sivu 583
- ▶ Lopeta kosketustoiminto: Paina ohjelmanäppäintä **LOPP**.



Ohjaus voi laskea ulko- ja sisäympyrän kolmella kosketuspisteellä, esim. ympyräsegmenteillä. Tarkemman tuloksen saat neljällä kosketuspisteellä. Mikäli mahdollista, kosketusjärjestelmä on aina esipaikoitettava mahdollisimman keskelle.

Ulkoympyrä:

- Paikoita kosketusjärjestelmä ensimmäisen kosketuspisteen lähelle ympyrän ulkopuolella
- Kosketustoiminnon valinta: Paina ohjelmanäppäintä **KOSKETUS CC**.
- Valitse haluamasi kosketussuunnan ohjelmanäppäin.
- Kosketus: paina **NC-käynnistys**-painiketta Kosketusjärjestelmä koskettaa ympyränkaaren sisäseinämään valitussa suunnassa. Tämän vaiheen toisto Kolmannen kosketusvaiheen jälkeen voit lasketuttaa keskipisteen (neljä kosketuspistettä suositellaan).
- Lopeta kosketustoimenpiteet, vaihda arviointivalikolle: Paina ohjelmanäppäintä **ARVIOI**.
- **Nollapiste**: Syötä peruspisteen koordinaatit.
- Vastanota ohjelmanäppäimellä **ASETA PERUSPISTE**
Lisätietoja: "Mittausarvojen kirjoitus kosketustyökierroista nollapistetaulukoon", Sivu 582.
Lisätietoja: "Mittausarvojen kirjoitus kosketustyökierroista peruspistetaulukoon", Sivu 583
- Lopeta kosketustoiminto: Paina ohjelmanäppäintä **LOPP**.



Kosketuksen jälkeen ohjaus näyttää kosketuspisteen koordinaatteja ja ympyrän säteen.

Peruspisteen asetus useamman reiän/ympyräkaulan avulla

Manuaalinen kosketustoiminto **Kuvioympyrä** on osa kosketustoimintoa **Ympyrä**. Yksittäiset ympyrät voidaan määrittää akselinsuuntaisilla kosketustoimenpiteillä.

Toisessa ohjelmanäppäinpalkissa on ohjelmanäppäin **KOSKETUS CC (kuvioympyrä)**, jonka avulla voidaan asettaa peruspiste järjestelmällä useampia reikiä tai ympyräkauloja. Voit asettaa peruspisteeksi kolmen tai useamman kosketettavan elementin leikkauspisteen.

Aseta peruspiste useamman reiän/ympyräkaulan leikkauspisteeseen:

- Kosketusjärjestelmän esipaikointus

Valitse kosketustoiminto **Kuvioympyrä**.

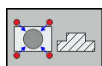


- Kosketustoiminnon valinta: Paina ohjelmanäppäintä **KOSKETUS CC**.

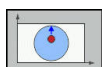


- Paina ohjelmanäppäintä **KOSKETUS CC(kuvioympyrä)**.

Kosketus ympyräkauloihin



- Kosketus ympyräkaulaan tulee tehdä automaattisesti: Paina ohjelmanäppäintä **Kaula**.



- Syötä aloituskulma tai valitse ohjelmanäppäimellä.

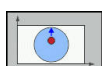


- Kosketustoiminnon käynnistys: Paina painiketta **NC-käynnistys**.

Kosketus reikään



- Kosketus reikään tulee tehdä automaattisesti: Paina ohjelmanäppäintä **Reikä**.



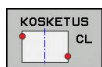
- Syötä aloituskulma tai valitse ohjelmanäppäimellä.



- Kosketustoiminnon käynnistys: Paina painiketta **NC-käynnistys**.

- Toista toimenpiteet muille elementeille.
- Lopeta kosketustoimenpiteet, vaihda arviointivalikolle: Paina ohjelmanäppäintä **ARVIOI**.
- **Nollapiste**: Syötä valikkoikkunaan ympyrän keskipisteen molemmat koordinaatit.
- Vastaanota ohjelmanäppäimellä **ASETA PERUSPISTE**
Lisätietoja: "Mittausarvojen kirjoitus kosketustyökierroista nollapistetaulukoon", Sivu 582.
Lisätietoja: "Mittausarvojen kirjoitus kosketustyökierroista peruspistetaulukoon", Sivu 583
- Lopeta kosketustoiminto: Paina ohjelmanäppäintä **LOPP**.

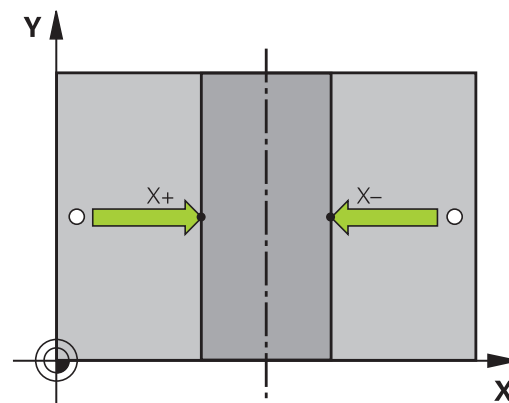
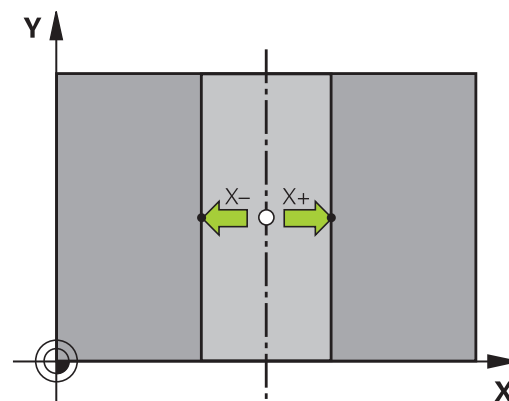
Keskiakseli peruspisteeksi



- ▶ Kosketustoiminnon valinta: Paina ohjelmanäppäintä **KOSKETUS CL**.
- ▶ Paikoita kosketusjärjestelmä ensimmäisen kosketuspisteen lähelle
- ▶ Valitse kosketussuunta ohjelmanäppäimellä.
- ▶ Kosketus: paina **NC-käynnistys**-painiketta
- ▶ Paikoita kosketusjärjestelmä toisen kosketuspisteen lähelle
- ▶ Kosketus: paina **NC-käynnistys**-painiketta
- ▶ **Nollapiste**: Syötä sisään peruspisteen koordinaatit, vastaanota ohjelmanäppäimellä **ASETA PER.PISTE** tai kirjoita arvot taulukkoon.
Lisätietoja: "Mittausarvojen kirjoitus kosketustyökierroista nollapistetaulukko", Sivu 582
Lisätietoja: "Mittausarvojen kirjoitus kosketustyökierroista peruspistetaulukko", Sivu 583
- ▶ Lopeta kosketustoiminto: Paina ohjelmanäppäintä **LOPP**.



Toisen kosketuspisteen jälkeen voit arviointivalikossa muuttaa tarvittaessa keskiakselin sijaintia ja sitä kautta akselia peruspisteen asetusta varten. Ohjelmanäppäinten avulla valitaan tässä yhteydessä pää-, sivu- tai työkaluakseli. Näin voit tallentaa kerran määritetyt asemat sekä pääakselilla että myös sivuakselilla.



Työkappaleen mittaus 3D-kosketusjärjestelmällä

Käyttötavalla **KÄSIKÄYTTÖ** ja **SÄHKÖINEN KÄSIPYÖRÄ** voit käyttää kosketusjärjestelmää myös työkappaleen yksinkertaisiin mittaustoimenpiteisiin. Monimutkaisia mittaustehtäviä varten on käytettävissä lukuisia ohjelmoitavia kosketustyökiertoja.

Lisätietoja: Työkierto-ohjelmoinnin käyttäjäkäsikirja

3D-kosketusjärjestelmällä voit määrittää:

- paikoitusaseman koordinaatit ja sitä kautta
- työkappaleen mittoja ja kulmia.

Aseman koordinaattien määrittäminen suunnatulla työkappaleella



- ▶ Kosketustoiminnon valinta: Paina ohjelmanäppäintä **KOSKETUS ASE**
- ▶ Paikoita kosketusjärjestelmä kosketuspisteen läheisyyteen
- ▶ Kosketussuunnan ja samanaikainen akselin valinta, johon koordinaatit perustuvat: Paina vastaavaa ohjelmanäppäintä.
- ▶ Käynnistä kosketusvaihe: Paina **NC-käynnistys-** painiketta

Ohjaus näyttää kosketuspisteen koordinaatteja peruspisteenä.

Nurkkapisteen koordinaattien määrittäminen koneistustasossa

Määritä nurkkapisteen koordinaatit.

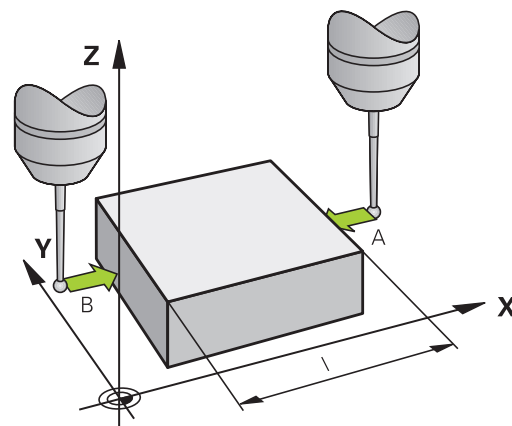
Lisätietoja: "Nurkka peruspisteeksi ", Sivu 599

Ohjaus näyttää kosketetun nurkan koordinaatteja peruspisteenä.

Työkalun mittojen määrittäminen



- ▶ Kosketustoiminnon valinta: Paina ohjelmanäppäintä **KOSKETUS ASE**
- ▶ Paikoita kosketusjärjestelmä ensimmäisen kosketuspisteen A lähelle
- ▶ Valitse kosketussuunta ohjelmanäppäimellä.
- ▶ Kosketus: paina **NC-käynnistys**-painiketta
- ▶ Kirjoita paperille peruspisteenä näytettävän koordinaatin arvo (vain, jos aiemmin asetettu peruspiste säilytetään voimassa)
- ▶ Peruspiste: Syötä sisään **0**.
- ▶ Päätä dialogi: Paina näppäintä **END**
- ▶ Kosketustoiminnon valinta: Paina ohjelmanäppäintä **KOSKETUS ASE**
- ▶ Paikoita kosketusjärjestelmä toisen kosketuspisteen B lähelle
- ▶ Kosketussuunnan valinta ohjelmanäppäimellä: Sama akseli kuin ensimmäisessä kosketuksessa, mutta nyt vastakkaiseen suuntaan.
- ▶ Kosketus: paina **NC-käynnistys**-painiketta



Näytöllä **Mittausarvo** esitetään näiden kahden pisteen etäisyys koordinaattiakselin suunnassa.

Paikoitusnäytön asetus takaisin arvoon, joka merkittiin muistiin ennen pituusmittausta

- ▶ Kosketustoiminnon valinta: Paina ohjelmanäppäintä **KOSKETUS ASE**
- ▶ Kosketa uudelleen ensimmäiseen kosketuspisteeseen
- ▶ Aseta peruspiste siihen arvoon, jonka aiemmin kirjoitit paperille.
- ▶ Päätä dialogi: Paina näppäintä **END**

Kulman mittaus

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

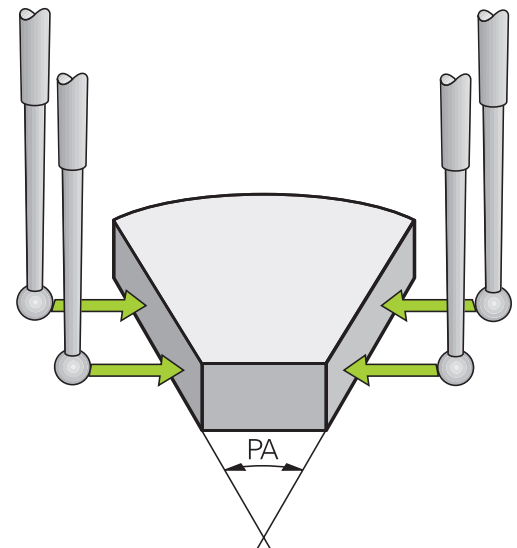
- Kulmaperusakselin ja työkappaleen jonkin sivun välinen kulma tai
- kahden sivun välinen kulma

Kulman mittausarvona näytetään enintään 90°.

Kulmaperusakselin ja työkappaleen sivun välisen kulman määrittäminen



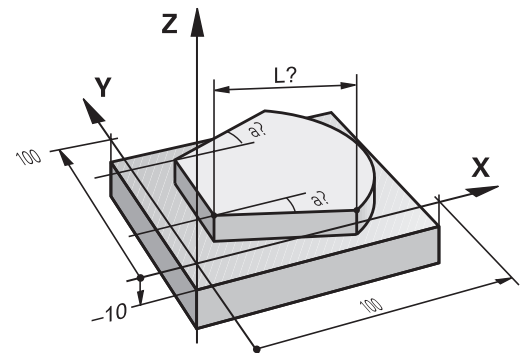
- Kosketustoiminnon valinta: Paina ohjelmanäppäintä **KOSKETUS KIERTO**
- Kiertokulma: Kirjoita paperille näytettävä kiertokulma, mikäli haluat palauttaa aiemmin toteutetun peruskäännön takaisin voimaan.
- Suorita peruskääntö tarkastettavalla sivulla
Lisätietoja: "Työkappaleen vinon aseman kompensointi 3D-kosketusjärjestelmällä ", Sivu 590.
- Ota kääntökulman näyttöarvoksi kulmaperusakselin ja työkappaleen sivun välinen kulma ohjelmanäppäimellä **KOSKETUS KIERTO**
- Kumoa peruskääntö tai palauta takaisin voimaan aiemmin voimassa ollut peruskääntö.
- Aseta peruskääntö siihen arvoon, jonka aiemmin kirjoitit paperille.



Työkappaleen kahden sivun välisen kulman määrittäminen.



- Kosketustoiminnon valinta: Paina ohjelmanäppäintä **KOSKETUS KIERTO**
- Kiertokulma: Kirjoita paperille näytettävä kiertokulma, mikäli haluat palauttaa aiemmin toteutetun peruskäännön takaisin voimaan.
- Suorita peruskääntö tarkastettavalla sivulla
Lisätietoja: "Työkappaleen vinon aseman kompensointi 3D-kosketusjärjestelmällä ", Sivu 590.
- Kosketa toiseen sivun samalla tavoin kuin peruskäännössä, aseta tähän kulman arvoksi 0.
- Ota kiertokulman näytölle työkappaleen kahden sivun välinen kulma PA ohjelmanäppäimen **KOSKETUS KIERTO** avulla
- Kumoa peruskääntö tai palauta takaisin voimaan aiemmin voimassa ollut peruskääntö: Aseta kiertokulmaksi paperille kirjoitettu arvo.



13.10 Koneistustason kääntö (optio #8)

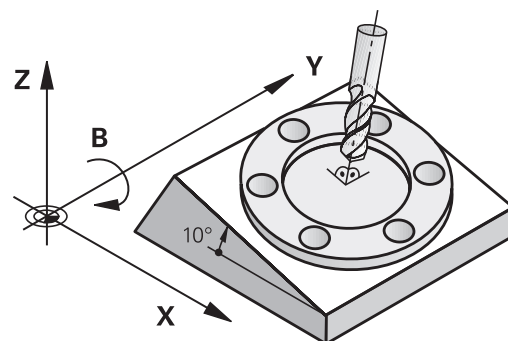
Käyttö, työskentelytavat



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

TYÖSTÖTASON KÄÄNTÖ -toiminnot on koneen valmistaja sovittanut ohjaukselle ja koneelle yhteensopiviksi.

Koneen valmistaja myös määrittelee, tulkitseeko työkierrossa ohjelmoitu kulma kiertoakselin koordinaatiksi (akselikulma) vai vinon tason kulmakomponentiksi (tilakulma).



Ohjaus tukee työstötason kääntöä työstökoneissa, jotka on varustettu niin kääntöpöydällä kuin kääntöpöydillä. Tyypillisiä käyttösovelluksia ovat esim. vinot poraukset tai tilassa vinosti sijaitsevat muodot. Työstötaso käännetään tällöin aina voimassa olevan nollapisteen suhteen. Tavanomaiseen tapaan koneistus ohjelmoidaan päätasossa (esim. X/Y-taso), mutta suoritetaan siinä tasossa, johon päätasoa kulloinkin on käännetty.

Koneistustason kääntöä varten on käytettävissä kolme toimintoa:

- Manuaalinen kääntö ohjelmanäppäimellä **3D ROT** käyttötavoilla **KÄSIKÄYTTÖ** ja **SÄHKÖINEN KÄSIKYÖRÄ**
Lisätietoja: "Manuaalisen käännön aktivointi", Sivut 611
- Ohjattu kääntö, työkierto **19 TYÖSTÖTASO** koneistusohjelmassa
Lisätietoja: Työkierto-ohjelmoinnin käyttäjän käsikirja
- Ohjattu kääntö, **PLANE**-toiminto koneistusohjelmassa
Lisätietoja: "PLANE-toiminto: koneistustason kääntö (optio #8)", Sivut 511

Ohjaustoiminnot työstötason kääntöä varten ovat koordinaattimuunnoksia. Tällöin työstötaso on aina kohtisuorassa työkaluakseliin nähden.

Pääsääntöisesti ohjaus erottaa työstötason käännössä kaksi konetyyppiä:

■ **Kone kääntöpöydällä**

- Sinun täytyy asettaa työkappale haluttuun kulmaan paikoittamalla kääntöpöytä, esim. L -lauseella
- Muutettavan työkaluakselin sijainti **ei** muutu koneen kiinteän koordinaatiston suhteen. Jos käännät pöytää – siis työkappaletta – esim. 90°, koordinaatisto **ei** käänny mukana. Jos painat akselisuunnanäppäintä Z+ käytettävällä **KÄSIKÄYTTÖ**, työkalu liikkuu koneen kiinteän koordinaatiston suuntaan Z+.
- Aktiivisen koordinaatiston muunnoksen laskennassa ohjaus huomioi kunkin kääntöpöydän mekaaniset siirrot – niin sanotut translatoriset osat.

■ **Kone kääntöpäällä**

- Sinun täytyy asettaa työkappale haluttuun kulmaan paikoittamalla kääntöpään, esim. L -lauseella
- Käännetyn (siirretyn) työkaluakselin sijainti muuttuu koneen koordinaatiston suhteen: Kun käännät koneen kääntöpäätä – siis työkalua – esim. B-akselilla +90°, koordinaatisto kääntyy sen mukana. Jos painat akselisuunnanäppäintä Z+ käytettävällä **KÄSIKÄYTTÖ**, työkalu liikkuu koneen kiinteän koordinaatiston suuntaan X+.
- Aktiivisen koordinaatiston laskennassa ohjaus huomioi kääntöpään ehdottomat mekaaniset siirrot (osat) ja sellaiset siirrot, jotka aiheutuvat työkalun käännöstä (3D-työkalun pituuskorjaus)



Ohjaus tukee **TYÖSTÖTASON KÄÄNTÖ** -toimintoa vain karan akselin Z yhteydessä.

Paikoitusnäyttö käännettyssä järjestelmässä

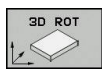
Tilakentässä näytettävät asemat (**ASET** ja **OLO**) perustuvat käännettyyn koordinaattijärjestelmään.

Koneparametrilla **CfgDisplayCoordSys** (nro 127501) voidaan päättää, missä koordinaatistossa tilan näyttö esittää nollapistesiirtoa.

Rajoitukset koneistustason käännössä

- Toiminto **Hetkellisaseman vastaanotto** on sallittu vain, jos koneistustason käännön toiminto on aktiivinen.
- PLC-paikoitukset (koneen valmistajan määrittelemät) eivät ole sallittuja

Manuaalisen käännön aktivointi



- ▶ Valitse manuaalinen kääntö: Paina ohjelmanäppäintä **3D ROT**.



- ▶ Sijoita kursori nuolinäppäinten avulla valikkokohtaan **KÄSIKÄYTTÖ**.



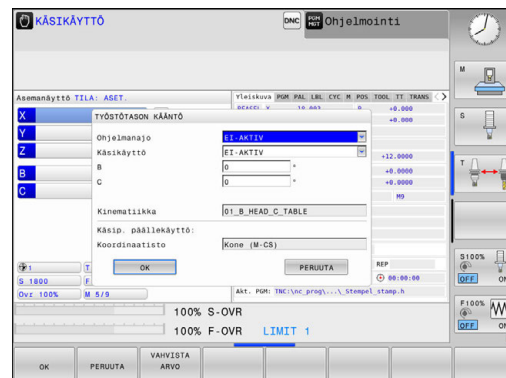
- ▶ Manuaalisen käännön aktivointi: Paina ohjelmanäppäintä **AKTIIV.**.



- ▶ Sijoita kursori nuolinäppäinten avulla haluamasi kiertoakselin kohdalle.



- ▶ Syötä sisään kääntökulma
- ▶ Lopeta sisäänsyöttö: Paina **END**-näppäintä



Jos työstötason kääntö on aktivoituna ja ohjaus liikuttaa koneen akseleita käännettyjen akselien mukaisesti, tilan näytössä esitetään symbolia .

Jos asetat työstötason kääntötoiminnon käyttötapaa **OHJELMAN KULKU** varten asetukseen **Akt.**, valikolla sisäänsyötetty kääntökulma on voimassa suoritettavan koneistusohjelman ensimmäisestä lauseesta lähtien. Kun käytät koneistusohjelmassa työkiertoa **19 TYÖSTÖTASO** tai **PLANE**-toimintoa, tässä määritellyt kulman arvot ovat voimassa. Valikolla sisäänsyötetyt kulman arvot jätetään huomiotta ja korvataan kutsuilla arvoilla.



Ohjaus käyttää seuraavia **muunnostapoja** kääntöön:

■ **COORD ROT**

- kun olet aiemmin toteuttanut **PLANE**-toiminnon valitsemalla **COORD ROT**
- määrittelyn **PLANE RESET** jälkeen
- koneen valmistajan toteuttaman vastaavan koneparametrin **CfgRotWorkPlane** (nro 201200) konfiguraatiolla
 - ohjauksen käynnistyksen jälkeen
 - kinematiikan vaihdon jälkeen
 - työkierron **19 TYÖSTÖTASO** toteutuksen jälkeen

■ **TABLE ROT**

- kun olet aiemmin toteuttanut **PLANE**-toiminnon valitsemalla **TABLE ROT**
- koneen valmistajan toteuttaman vastaavan koneparametrin **CfgRotWorkPlane** (nro 201200) konfiguraatiolla
 - ohjauksen käynnistyksen jälkeen
 - kinematiikan vaihdon jälkeen
 - työkierron **19 TYÖSTÖTASO** toteutuksen jälkeen



Kun kääntö on aktiivinen ohjauksen poiskytkennän yhteydessä, ohjaus tekee liikkeen uudelleen käynnistyksen jälkeen käännetyssä tasossa.

Lisätietoja: "Referenssipisteen yliajo käännetyssä työstötasossa.", Sivu 547

Manuaalisen käännön peruutus

Poistaaksesi aktivoinnin voimasta vaihda valikolla **TYÖSTÖTASON KÄÄNTÖ** haluamasi käyttötapa asetukseen **EI-AKTIV**.

Myös silloin, kun **3D-ROT**-dialogi on käytettävällä **KÄSIKÄYTTÖ** asetuksessa **Akt.**, työtason käännön palautus (**PLANE RESET**) toimii oikein aktiivisella perusmuunnoksella.

14

**Paikointus käsin
sisäänsyöttäen**

14.1 Yksinkertaisten koneistusten ohjelmointi ja suoritus

Yksinkertaisia koneistuksia tai työkalun esipaikoituksia varten on olemassa käyttötapa **PAIKOITUS KÄSIKÄYTÖLLÄ**. Tässä voit syöttää, koneparametrissa **programInputMode** (nro 101201), riippuen lyhyen ohjelman Klartext-tai DIN/ISO-muodossa ja toteuttaa sen välittömästi. Ohjelma tallennetaan tiedostoon \$MDI.

Seuraavia toimintoja mm. voidaan käyttää.

- Työkierrot
- Sädekorjaukset
- Ohjelmanosatoistot
- Q-parametri

Käyttötavalla **PAIKOITUS KÄSIKÄYTÖLLÄ** on myös mahdollista aktivoida lisätilanäyttöjä.

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Näiden käsittelyjen kautta ohjaus tosin menettää mahdollisia modaalisesti vaikuttavia ohjelmatietoja ja sen myötä nk. kontekstiperusteen. Jos kontekstiperuste häviää, voi seurauksena olla ei-toivottuja ja odottamattomia liikkeitä. Seuraavan koneistuksen yhteydessä on törmäysvaara!

- ▶ Jätä pois seuraavat käsittelyt:
 - Kursorin paikoitus nuolinäppäimillä NC-lauseen kohdalle
 - Hyppykäsky **GOTO** toiseen NC-lauseeseen
 - NC-lauseen muokkaus
 - Q-parametrin muuttaminen ohjelmanäppäimillä **Q INFO**
 - Käyttötavan vaihto
- ▶ Perusta uudelleen kontekstiperuste toistamalla NC-lauseet

Sisäänsyöttöpaikoituksen soveltaminen



- ▶ Valitse käyttötapa **PAIKOITUS KÄSIKÄYTÖLLÄ**.
- ▶ Ohjelmoi haluamasi käytössä pysyvät toiminnot.



- ▶ Paina näppäintä **NC-käynnistys**.
 - ▶ Ohjaus toteuttaa esille tulevan NC-lauseen.
- Lisätietoja:** "Yksinkertaisten koneistusten ohjelmointi ja suoritus", Sivu 616



Käyttö- ja ohjelmointiohjeet:

- Seuraavat toiminnot eivät ole käytettävissä käyttötavalla **PAIKOITUS KÄSIKÄYTÖLLÄ**:
 - Vapaa muodon ohjelmointi FK
 - Ohjelman kutsu
 - **PGM CALL**
 - **SEL PGM**
 - **CALL SELECTED PGM**
 - Ohjelmointigrafiikka
 - Ohjelmankulkugrafiikka
- Ohjelmanäppäimillä **VALITSE LAUSE, CUT LEIKKAA LAUSE** jne. voit kätevästi käyttää uudelleen ohjelmaosia muista NC-ohjelmista.

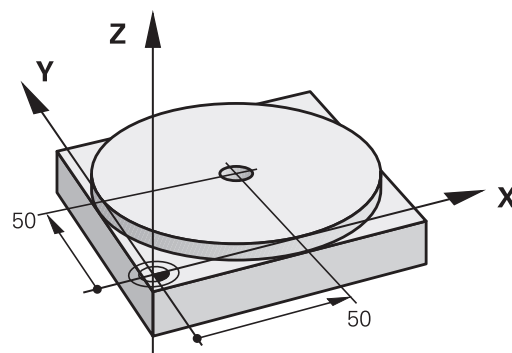
Lisätietoja: "Ohjelmanosien merkintä, kopiointi, leikkaus ja sijoitus", Sivu 141
- Ohjelmanäppäimillä **Q-PARAMETRIEN LISTA** ja **Q INFO** voit tarkastaa ja muuttaa Q-parametreja.

Lisätietoja: "Q-parametrin tarkastus ja muokkaus", Sivu 354

Esimerkki

Yksittäiseen työkappaleeseen porataan 20 mm syvä reikä. Työkappaleen kiinnityksen, suuntauksen ja peruspisteen asetuksen jälkeen voidaan reikä ohjelmoida muutamalla ohjelmarivillä ja suorittaa heti sen jälkeen.

Ensin työkalu esipaikoitetaan työkappaleen yläpuolelle ja sitten paikoitetaan reiän kohdalle varmuusetäisyyden 5 mm verran työkappaleesta. Sen jälkeen tehdään reikä työkierrolla **200 PORAUS**.



0 BEGIN PGM \$MDI MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Työkalun kutsu: Työkaluakseli Z, Karan kierrosluku 2000 r/min
2 L Z+200 R0 FMAX	Työkalun vapautus (F MAX = pikaliike)
3 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3	Työkalun paikoitus porausreiän yläpuolelle syöttöarvolla F MAX, kara päälle
4 CYCL DEF 200 PORAUS	Työkierron määrittely PORAUS
Q200=5 ;VARMUUSETAISYYS	Työk. varmuusetäisyys reiän yläpuolella
Q201=-20 ;SYVYYS	Reiän syvyys (Etumerkki=Työskentelysuunta)
Q206=250 ;SYVYYSAS. SYOTTOARVO	Poraussyöttöarvo
Q202=5 ;ASETUSSYVYYS	Asettelusyvyys ennen jokaista peräytysliikettä
Q210=0 ;ODOTUSAIKA YLHAALLA	Odotusaika jokaisen irtautumisliikkeen jälkeen sekunneissa
Q203=-10 ;YLAPINNAN KOORDIN.	Työkappaleen yläpinnan koordinaatti
Q204=20 ;2. VARMUUSETAISYYS	Työk. varmuusetäisyys reiän yläpuolella
Q211=0.2 ;ODOTUSAIKA ALHAALLA	Odotusaika reiän pohjalla sekunneissa
Q395=0 ;PERUSSYVYYS	Syvyys työkalun kärjen suhteen tai työkalun lieriömäisen osan suhteen
5 CYCL CALL	Työkierron kutsu PORAUS
6 L Z+200 R0 FMAX M2	Työkalun irtiajo
7 END PGM \$MDI MM	Ohjelman loppu

Suoran toiminto:

Lisätietoja: "Suora L", Sivu 265

Esimerkki: Työkappaleen viiston pinnan tasaus koneissa, jotka on varustettu pyöröpöydällä

- Toteuta peruskääntö 3D-järjestelmällä

Lisätietoja: "Työkappaleen vinon aseman kompensointi 3D-kosketusjärjestelmällä ", Sivu 590

- Merkitse muistiin kiertokulma ja kumoa taas peruskääntö



- Käyttötavan valinta: Paina näppäintä **PAIKOITUS KÄSIKÄYTÖLLÄ**.



- Valitse pyöröpöydän akseli, syötä sisään muistiin merkitsemäsi kiertokulma ja syöttöarvo esim. **L C +2.561 F50**.



- Lopeta tietojen sisäänsyöttö



- Paina **NC-käynnistys**-painiketta: Viistous poistetaan pyöröpöytää kiertämällä.

Ohjelmien tallennus tiedostosta \$MDI

Tiedostoa \$MDI käytetään lyhytaikaisesti ja hetkellisesti tarvittaville ohjelmille. Jos ohjelma siitä huolimatta halutaan tallentaa, se tapahtuu seuraavasti:



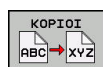
- Käyttötapa: Paina näppäintä **Ohjelmointi**.



- Kutsu tiedostonhallinta: Paina näppäintä **PGM MGT**.



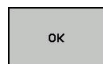
- Merkitse tiedosto **\$MDI**



- Tiedoston kopiointi: Paina ohjelmanäppäintä **KOPIOI**.

KOHDETIEDOSTO =

- Syötä sisään tiedostonimi, jonka alle tiedoston \$MDI sen hetkinen sisältö tallennetaan, esim. **Poraus**.



- Paina ohjelmanäppäintä **OK**.



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

Lisätietoja: "Yksittäisen tiedoston kopiointi", Sivu 152

15

**Ohjelman testaus
ja ohjelmanajo**

15.1 Grafiikka

Käyttö

Ohjaus simuloi koneistuksen graafisesti käyttötavoilla **OHJELMANKULKU YKSITTÄISLAUSE** ja **AUTOMAATTINEN OHJELMANKULKU** ja käyttötavalla **OHJELMAN TESTAUS**.

Ohjaus tarjoaa seuraavat kuvaustavat:

- Syväkuvaus
- Esitys 3 tasossa
- 3D-kuvaus



3D-viivagrafiikka on nyt käytettävissä käyttötavalla **OHJELMAN TESTAUS**.

Grafiikka vastaa työkalupaleen määritettyä kuvausta, kun se koneistetaan lieriömallisella työkalulla.

Työkalutaulukon ollessa aktiivinen ohjaus huomioi lisäksi sisäänsyötöt sarakkeissa LCUTS, T-ANGLE ja R2.

Ohjaus ei näytä grafiikkaa, jos

- Esillä olevalle ohjelmalle ei ole olemassa aihion määrittelyä
- mitään ohjelmaa ei ole valittu
- aihion määrittelyssä aliohjelman avulla BLK-FORM-lausetta ei ole vielä käsitelty



5-akselit tai käännetyssä tasossa toteutettavat ohjelmat voivat pienentää simulaationopeutta. MOD-valikon **Grafiikka-asetukset** avulla voit heikentää **Mallilaatu** ja siten nopeuttaa simulaatiota.

Nopeus Ohjelman testauksen asetus



Viimeksi asetettu nopeus pysyy voimassa virtakatkokseen saakka. Kun kytket ohjauksen päälle, nopeudeksi asettuu MAX.

Sen jälkeen kun ohjelma on käynnistetty, ohjaus näyttää seuraavia ohjelmanäppäimiä, joiden avulla voit asettaa simulointinopeuden:

Ohjelmanäppäin	Toiminnot
	Ohjelman tstausta samalla nopeudella, jolla se toteutetaan (ohjelmoidut syöttöarvot huomioidaan)
	Simulointinopeuden suurentaminen askelittain
	Simulointinopeuden pienentäminen askelittain
	Ohjelman testaus suurimmalla mahdollisella nopeudella (perusasetus)

Voit asettaa myös simulointinopeuden, ennen kuin aloitat ohjelman toteutuksen:



- Valitse simulointinopeuden asetukset



- Valitse haluamasi toiminto ohjelmanäppäimellä, esim. simulointinopeuden suurennus askelittain.

Yleiskuvaus: näkymät

Ohjaus näyttää käyttötavoilla **OHJELMANKULKU YKSITTÄISLAUSE** ja **AUTOMAATTINEN OHJELMANKULKU** ja käyttötavalla **OHJELMAN TESTAUS** seuraavat ohjelmanäppäimet:

Ohjelmanäppäin	Näytä
	Syväkuvaus
	Esitys 3 tasossa
	3D-kuvaus



Ohjelmanäppäimen sijainti riippuu valitusta käyttötavasta.

Käyttötapa **OHJELMAN TESTAUS** tarjoaa lisäksi seuraavia näkymiä:

Ohjelmanäppäin	Näkymä
	Tilavuusnäkö
	Tilavuusnäkö ja työkalun liikkeet
	Työkalun liikkeet

Rajoitukset ohjelmanajon aikana

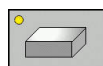


Jos ohjauksen laskentakapasiteetti kuormittuu monimutkaisten koneistustehtävien vuoksi, simulaatio voi olla virheellinen.

3D-kuvaus

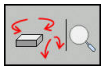
Suurtarkan 3D-kuvauksen avulla voidaan esittää työkappaleen koneistettavia pintoja yksityiskohtaisemmin. Simuloidun valonlähteen avulla ohjaus luo todentuntuiset valo- ja varjostusolosuhteet.

3D-kuvauksen valinta:



► Paina ohjelmanäppäintä 3D-kuvaus



3D-kuvauksen kierto, zoomaus ja siirto

- Toimintojen valinta kiertoa ja zoomausta varten
- Ohjaus näyttää seuraavia ohjelmanäppäimiä.

Ohjelmanäppäimet	Toiminto
	Kuvauksen kierto 5° askelin pystysuunnassa
	Esityksen kallistus vaakasuorassa 5° askelin
	Esityksen suurennus askelittain
	Esityksen pienennys askelittain
	Esityskuvan palautus takaisin alkuperäiseen kokoon ja kulmaan
	► Ohjelmanäppäinpalkin jatko

Ohjelmanäppäimet	Toiminto
	Esityksen siirto ylös ja alas
	Esityksen siirto vasemmalle ja oikealle
	Esityskuvan palautus takaisin alkuperäiseen asemaan ja kulmaan

Voit muuttaa grafiikkaa myös hiiren avulla. Käytettävissä ovat seuraavat toiminnot:

- Esitetyn mallin kierto kolmiulotteisena: Pidä hiiren painiketta alhaalla ja liikuta hiirtä. Kun pidät samalla Shift-näppäintä painettuna, voit kiertää mallia vain vaakasuorassa tai pystysuorassa.
- Esitetyn mallin siirto: Pidä hiiren keskipainiketta tai kiekkoa alhaalla ja liikuta hiirtä. Kun pidät samalla Shift-näppäintä painettuna, voit siirtää mallia vain vaakasuoraan tai pystysuoraan.
- Tietyn alueen zoomaus hiiren avulla: valitse alue painamalla hiiren vasenta painiketta.
- Sen jälkeen kun päästät hiiren vasemman painikkeen ylös, ohjaus suurentaa näkymää.
- Haluamasi alueen nopeaa suurentamista tai pienentämistä varten: kierrä hiiren kiekkoa eteenpäin tai taaksepäin.
- Standardinäkymän palauttamiseksi: Paina Shift-näppäintä ja kaksoisnapsauta hiiren oikeanpuoleista painiketta. Jos napsauta vain hiiren oikeanpuoleista painiketta, työkalun kulkusuunta säilyy ennallaan.

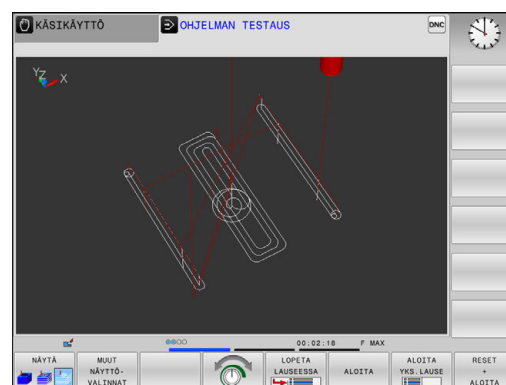
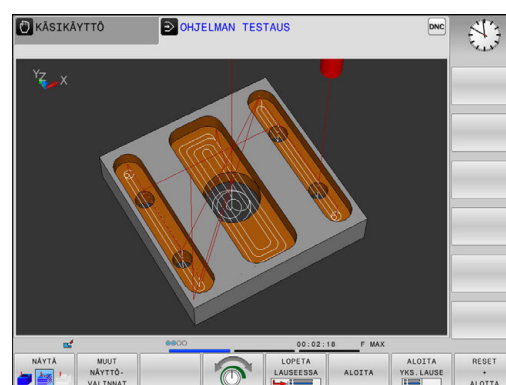
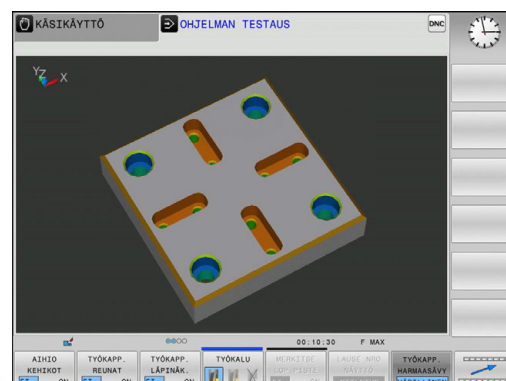
3D-kuvauksen käyttötavalla Ohjelman testaus

Käyttötapa **OHJELMAN TESTAUS** tarjoaa lisäksi seuraavia näkymiä:

Ohjelmanäppäimet	Toiminto
	Tilavuusnäkymä
	Tilavuusnäkymä ja työkalun liikkeet
	Työkalun liikkeet

Käyttötapa **OHJELMAN TESTAUS** tarjoaa lisäksi seuraavat toiminnot:

Ohjelmanäppäimet	Toiminto
	Aihion ääriiviivojen näyttö
	Työkappaleen reunan ottaminen 3D-malliin
	Työkappaleen läpinäkyvä näyttö
	Työkalun liikkeiden loppupisteiden näyttö
	Työkalun liikkeiden lausenumeroiden näyttö
	Työkappaleen värillinen näyttö
	Volumimallin palautus
	Työkaluliikkeen palautus
	Pikaliikkeen näyttö
	Mittauksen aktivointi Jos mittaus on aktivoitu, ohjaus näyttää vastaavia koordinaatteja lähennettyinä, kun paikoitat hiiren osoittimen työkappaleen 3D-grafiikkaan.



Ohjaus säilyttää seuraavien ohjelmanäppäinten tilan yleisesti, myös virtakatkoksen yli:

- Pikaliikkeet
- Aihion tila
- Työkappaleen reunat
- Työkappale läpinäkyvä
- Työkappale värillinen

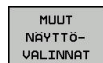


Käyttöohjeet:

- Käytettävissä olevat toiminnot riippuvat asetetusta mallin laadusta. Mallin laatu valitaan MOD-toiminnolla **Grafiikka-asetukset**.
- Koneparametrilla **clearPathAtBlk** (nro 124203) määritellään, poistetaanko työkalun liikematkat käyttötavalla **OHJELMAN TESTAUS** uuden BLK-Form yhteydessä tai ei.
- Koneistusvirheiden jäljet voivat syntyä siksi, että postprosessori tulkitsee pisteet virheellisesti. Jotta ei-toivotut koneistusjäljet voitaisiin tunnistaa oikein (ennen koneistamista), voit tarkastaa ulkoisesti laaditut NC-ohjelmat näyttämällä työkalun liikkeet epäsäännöllisyyksien näkökulmasta.
- Näytettävien työkalun liikkeiden yksityiskohtien nopeaa tarkastelua varten on käytettävissä tehokas zoomaustoiminto.
- Ohjaus esittää pikaliikkeet punaisena.

Syväkuvaus

Tasokuvauksen valinta käytettävällä **OHJELMAN TESTAUS**:



- Paina ohjelmanäppäintä **MUUT NÄYTTÖVALINNAT**.



- Paina ohjelmanäppäintä **SYVÄKUVAUS**.

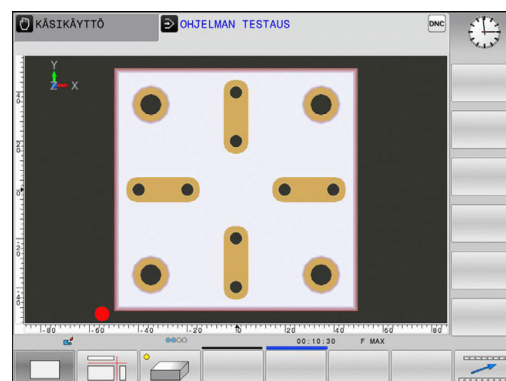
Tasokuvauksen valinta käyttötavoilla **OHJELMANKULKU YKSITTÄISLAUSE** ja **AUTOMAATTINEN OHJELMANKULKU**:



- Paina ohjelmanäppäintä **GRAFIikka**.



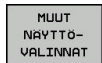
- Paina ohjelmanäppäintä **SYVÄKUVAUS**.



Esitys kolmessa tasossa

Esitys näytetään kahdella leikkauskuvalla ja 3D-mallilla, lähes samalla tavoin kuin teknisessä piirustuksessa.

Kolmen tason esityksen valinta käyttötavalla **OHJELMAN TESTAUS**:



- Paina ohjelmanäppäintä **MUUT NÄYTTÖVALINNAT**.

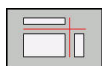


- Paina ohjelmanäppäintä **Esitys 3 tasossa**.

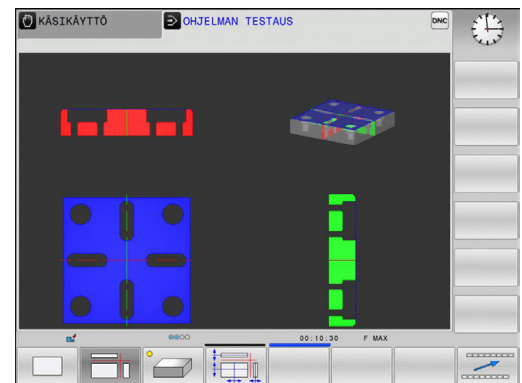
Kolmen tason esityksen valinta käyttötavalla **OHJELMANKULKU YKSITTÄISLAUSE** ja **AUTOMAATTINEN OHJELMANKULKU**:



- Paina ohjelmanäppäintä **GRAFIikka**.



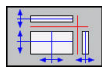
- Paina ohjelmanäppäintä **Esitys 3 tasossa**.



Lastuamistason siirto

Leikkaustason perusasetus on valittu niin, että työstötaso on työkappaleen keskellä ja työkaluakseli aihion yläreunassa.

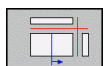
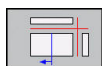
Leikkaustaso siirretään seuraavalla tavalla:



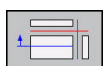
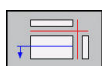
- Paina ohjelmanäppäintä **Leikkaustason siirto**.
- Ohjaus näyttää seuraavia ohjelmanäppäimiä:

Ohjelmanäppäimet

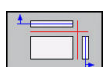
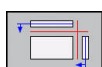
Toiminto



Pystyleikkaustason siirto oikealle tai vasemmalle



Pystyleikkaustason siirto eteen tai taakse



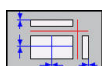
Vaakaleikkaustason siirto ylös tai alas

Leikkaustason sijainti on nähtävissä kuvaruudulla 3D-mallin siirron aikana. Siirto pysyy aktiivisena myös silloin, kun uusi aihio aktivoidaan.

Leikkaustason peruutus

Siirretty leikkaustaso pysyy aktiivisena myös uuden aihion kanssa. Kun ohjaus käynnistetään uudelleen, leikkaustaso uudelleenasettuu automaattisesti.

Voit palauttaa leikkaustason myös manuaalisesti perusasetukseen.



- Paina ohjelmanäppäintä **Leikkaustason palautus**.

Graafisen simulaation toisto

Koneistusohjelma voidaan simuloida graafisesti vaikka kuinka monta kertaa. Sitä varten voidaan grafiikka palauttaa taas ahioksi.

Ohjelmanäppäin	Toiminto
	Koneistamattoman aihion näyttö käyttöta-voilla OHJELMANKULKU YKSITTÄISLAUSE ja AUTOMAATTINEN OHJELMANKULKU
	Koneistamattoman aihion näyttö käyttötaval-la OHJELMAN TESTAUS

Työkalun näyttö

Käyttötavasta riippumatta voit näyttää työkalua simulaation aikana.

Ohjelmanäppäin	Toiminto
	AUTOMAATTINEN OHJELMANKULKU / OHJELMANKULKU YKSITTÄISLAUSE
	OHJELMAN TESTAUS

Ohjaus näyttää työkalun eri väreinä:

- Punainen: työkalu kosketuksessa
- Sininen: työkalu on ajettu irti

Koneistusajan määrittäminen

Koneistusaika käyttötavalla OHJELMAN TESTAUS

Ohjaus laskee työkaluliikkeiden ajan ja näyttää sen ohjauksen testauksessa koneistusaikana. Ohjaus huomioi tällöin syöttöliikkeet ja odotusajat.

Ohjauksen laskema aika soveltuu vain valmistusajan laskentaan, koska se ei huomioi konekohtaisia asetusajoja (esim. työkalun vaihdot).

Koneistusaika konekäyttötavoilla

Ajan näyttö ohjelman alusta ohjelman loppuun. Keskeytysten yhteydessä myös ajan laskenta keskeytyy.

Ajanottotoiminnojen valinta



- ▶ Ohjelmanäppäinpalkin vaihto, kunnes näyttöön tulee ajanottotoimintojen valinnan ohjelmanäppäin



- ▶ Ajanottotoimintojen valinta



- ▶ Halutun toiminnojen valinta ohjelmanäppäimellä, esim. näytettävän ajan tallennus

Ohjelmanäppäin	Ajanottotoiminnot
	Näytetyn ajan tallennus
	Tallennettujen ja näytettyjen aikojen summan näyttö
	Näytetyn ajan poisto

15.2 Aihion esitys työskentelytilassa

Käyttö

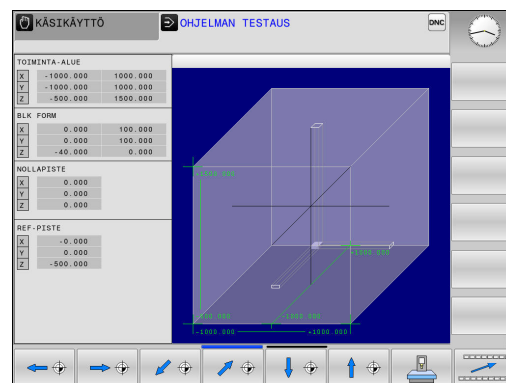
Käyttötavalla **Ohjelman testaus** voit tarkastaa aihion ja peruspisteen sijainnit koneen työtilassa. Grafiikka näyttää NC-ohjelmassa työkierrolla 247 asetettua peruspistettä. Jos et ole asettanut peruspistettä NC-ohjelmassa, grafiikka näyttää koneella aktiivista peruspistettä.

Voit aktivoida työtilan valvonnan käyttötavalla **Ohjelman testaus**: Paina sitä varten ohjelmanäppäintä **AIHIO TYÖSK. TILASSA**. Ohjelmanäppäimellä **Ohj.rajan valvonta** voit aktivoida tai peruuttaa tämän toiminnon.

Toinen läpinäkyvä neliö esittää aihiota, jonka mitat on annettu taulukossa **BLK FORM**. Ohjaus ottaa mitat valitun ohjelman aihion määrittelystä.

Normaalisti ohjelman testauksessa ei ole merkitystä, missä kohdassa aihio sijaitsee työskentelyalueen sisällä. Kun aktivoit työtilan valvonnan, on aihiota siirrettävä graafisesti niin, että aihio on työtilan sisällä. Käytä tätä varten taulukossa esitetyjä ohjelmanäppäimiä.

Sitä vastoin käyttötapaa **Ohjelman testaus** varten voit aktivoida voimassa olevan peruspisteen (Katso seuraavaa taulukkoa).



Ohjelmanäppäimet	Toiminto
	Aihion siirto positiiviseen/negatiiviseen X-suuntaan
	Aihion siirto positiiviseen/negatiiviseen Y-suuntaan
	Aihion siirto positiiviseen/negatiiviseen Z-suuntaan
	Aihion näyttö asetetun peruspisteen suhteen
	Aihion näyttö asetetun peruspisteen suhteen
	Aktiivisen liikealueen näyttö
	Koneen valmistajan konfiguroimaa liikealuetta näytetään tässä ja se voidaan valita vastaavalla tavalla.
	Valvontatoiminnon päälle- ja poiskyt-kentä
	Koneen referenssipisteen näyttö



Käyttöohjeet:

- Asetuksella **BLK FORM CYLINDER** esitetään neliö työtilassa olevana aihiona.
- Asetuksella **BLK FORM ROTATION** aihiota ei esitetä työtilassa

15.3 Toiminnot ohjelman näyttöön

Yleiskuvaus

Käyttötavoilla **OHJELMANKULKU YKS. LAUSE** ja **AUTOMAATTINEN OHJ.KULKU** hjaus näyttää ohjelmanäppäimiä, joiden avulla voit selata koneistusohjelmaa sivu sivulta:

Ohjelmanäppäin	Toiminnot
	NC-ohjelman näyttösivujen selaus taaksepäin
	NC-ohjelman näyttösivujen selaus eteenpäin
	Ohjelmanalun valinta
	Ohjelmanlopun valinta

15.4 Ohjelman testaus

Käyttö

Käyttötavalla **OHJELMAN TESTAUS** voit simuloida NC-ohjelmia ja ohjelmanosia vähentääksesi ohjelmankulkua haittaavia ohjelmointivirheitä. Ohjaus tukee seuraavien virheiden etsintää:

- geometriset puutteet
- puuttuvat määrittelyt
- toteutuskelvottomat hypyt
- työskentelytilan puutteet
- Estettyjen työkalujen käyttö

Lisäksi voit käyttää seuraavia toimintoja:

- Ohjelman testaus lauseittain
- Testauksen keskeytys haluttuun lauseeseen
- Lauseiden ohitus
- Graafisen esityksen toiminnot
- Koneistusajan määrittäminen
- Lisätilanäytöt

Ohjelman testauksessa huomioitavaa

Neljäkkään muotoisilla aihioilla ohjaus käynnistää ohjelman testauksen työkalukutsun jälkeen pääsääntöisesti aina seuraavasta asemasta:

- Työstötasossa määritellyn **BLK FORM** -aihion keskellä
- Työkaluakselilla 1 mm käskyllä **BLK FORM** määritellyn **MAX**-pisteen yläpuolella

Pyörintäsymmetrisillä aihioilla ohjaus käynnistää ohjelman testauksen työkalukutsun jälkeen pääsääntöisesti aina seuraavasta asemasta:

- Työstötason asema $X=0, Y=0$
- Työkaluakselilla 1 mm määritellyn aihion yläpuolella

OHJE**Huomaa törmäysvaara!**

Ohjaus ei huomioi käytettävällä **Ohjelman testaus** kaikkia koneen akseli liikkeitä, ei esim. PLC-paikoituksia eikä työkalunvaihtomakrojen liikkeitä ja M-toimintoja. Näinollen virheettömästi suoritettu testi voi poiketa myöhemmästä koneistuksesta. Koneistuksen yhteydessä on törmäysvaara!

- ▶ Testaa NC-ohjelma myöhemmässä koneistusasemassa (**AIHIO TYÖSK. TILASSA**).
- ▶ Ohjelmoi turvallinen väliasema työkalunvaihdon jälkeen ja ennen esipaikoitusta.
- ▶ Testaa NC-ohjelma varovasti käytettävällä **OHJELMANKULKU YKSITTÄISLAUSE**.



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Koneen valmistaja voi määritellä käytettävällä **OHJELMAN TESTAUS** myös työkalunvaihtomakron, joka simuloi tarkalleen koneen käyttäytymistä.

Usein koneen valmistaja muuttaa tällöin simuloitua työkalunvaihtoasemaa.

Ohjelman testauksen suoritus



Työkalutaulukko täytyy aktivoida (tila S) ohjelman testausta varten. Valitse työkalutaulukko sitä varten käytettävällä **OHJELMAN TESTAUS** tiedostonhallinnan (PGM MGT) kautta.

Voit valita ohjelman testausta varten haluamasi peruspistetaulukon (tila S).

Väliaikaisesti ladatun peruspistetaulukon rivillä 0 on **NOLLAA + KÄYNTIIN** -toiminnon jälkeen automaattisesti sillä hetkellä voimassa oleva peruspiste tiedostosta **Preset.pr** (toteutus). Rivi 0 on ohjelman testauksen käynnistämisen jälkeen valittuna niin pitkään, kunnes valitset NC-ohjelmassa toisen peruspisteen. Ohjaus lukee kaikki peruspisteet ohjelman testauksen peruspistetaulukon riviltä > 0.

Toiminnolla **AIHIO TYÖSK. TILASSA** aktivoidaan työtilan valvonta ohjelman testausta varten.

Lisätietoja: "Aihion esitys työskentelytilassa ", Sivu 632



- Käyttötapa: Paina näppäintä **OHJELMAN TESTAUS**.



- Ota näytölle tiedostonhallinta näppäimellä **PGM MGT** ja valitse tiedosto, jonka haluat testata.

Ohjaus näyttää seuraavia ohjelmanäppäimiä:

Ohjelmanäppäin	Toiminnot
	Aihion uudelleenasetus, aiempien työkalutietojen uudelleenasetus ja koko ohjelman testaus
	Koko ohjelman testaus
	Kunkin NC-lauseen testaus yksittäin
	Suorittaa toiminnon OHJELMAN TESTAUS lauseeseen N saakka.
	Ohjelman testauksen pysäytys (ohjelmanäppäin ilmestyy vain, kun olet jo käynnistänyt ohjelman testaamisen)

Voit keskeyttää ja jatkaa uudelleen ohjelman testausta milloin tahansa – myös koneistustyökiertojen sisällä. Jotta testin jatkaminen edelleen olisi mahdollista, seuraavia toimenpiteitä ei saa tehdä:

- Toisen lauseen valitseminen nuolinäppäimillä tai näppäimellä **GOTO**
- muutosten tekeminen ohjelmassa
- uuden ohjelman valitseminen

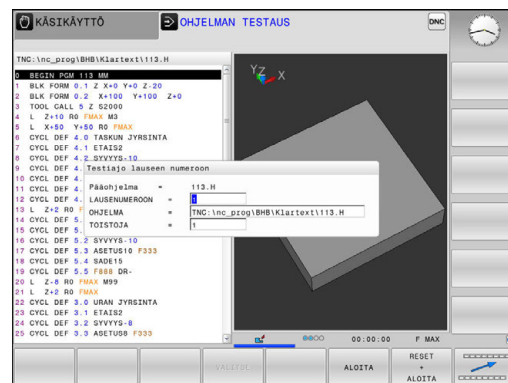
OHJELMAN TESTAUS määrättyyn lauseeseen saakka

Ohjelmanäppäimellä **LOPETA LAUSEESSA** ohjaus suorittaa toiminnon toiminnon **OHJELMAN TESTAUS** lauseen numeroon **N** saakka.

Pysäytä **OHJELMAN TESTAUS** haluamaasi lauseen seuraavalla tavalla:



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **LOPETA LAUSEESSA**.
- ▶ **LAUSENUMEROON** = Syötä sisään lauseen numero, jossa ohjelman testaus tulee pysäyttää.
- ▶ **OHJELMA** = Syötä sisään sen ohjelman nimi, jossa lause N.
- ▶ Ohjaus näyttää valitun ohjelman nimeä.
- ▶ Jos ohjelman pysäytys halutaan tehdä kutsulla **PGM CALL** kutsutussa ohjelmassa, tällöin syötä sisään sen nimi.
- ▶ **TOISTOJA** = Syötä sisään suoritettavien toistojen lukumäärä, mikäli **N** sijaitsee ohjelmanosatoiston sisäpuolella.
Oletus 1: Ohjaus pysähtyy ennen lauseen **N** simulaatiota.



Mahdollisuudet pysähtyneessä tilassa

Kun **OHJELMAN TESTAUS** keskeytetään toiminnolla **LOPETA LAUSEESSA** pysäytystilassa on käytettävissä seuraavat mahdollisuudet:

- **Lauseiden ohitus** päälle tai pois
- **Valinnainen ohjelman pysäytys** päälle tai pois
- Grafiikan tarkkuuden ja mallin muuttaminen
- Muuta NC-ohjelmaa käyttötavalla **Ohjelmointi**.

Jos muutat NC-ohjelmaa käyttötavalla **Ohjelmointi**, simulointi pysähtyy seuraavasti:

- Muutos ennen keskeytyskohtaa: simulaatio alkaa edestä
- Muutos keskeytyskohdan jälkeen: käskyllä **GOTO** voidaan paikoitus suorittaa keskeytyskohtaan.

15.5 Ohjelmanajo

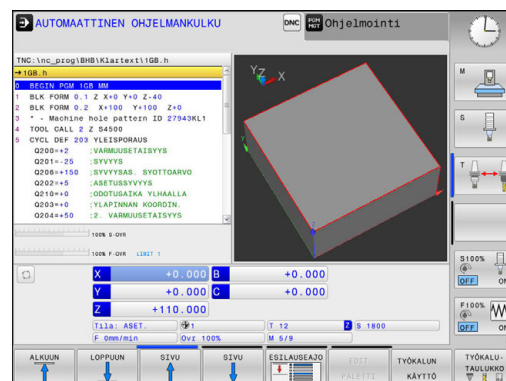
Käyttö

Käyttötavalla **AUTOMAATTINEN OHJELMANKULKU** ohjaus suorittaa koneistusohjelman keskeytyksettä ohjelman loppuun tai keskeytykseen saakka.

Käyttötavalla **OHJELMANKULKU YKSITTÄISLAUSE** ohjaus suorittaa kunkin lauseen yksitellen, kun jokaista lausetta varten painetaan uudelleen **NC-käynnistys**-painiketta. Pistekuviotyökierroilla ja toiminnolla **CYCL CALL PAT** ohjaus pysähtyy jokaisen pisteen jälkeen.

Käyttötavoilla **OHJELMANKULKU YKSITTÄISLAUSE** ja **AUTOMAATTINEN OHJELMANKULKU** voidaan käyttää seuraavia ohjaustoimintoja:

- Ohjelmanajon keskeytys
- Ohjelmanajo määrätystä lauseesta alkaen
- Lauseiden ohitus
- Työkalutaulukon TOOL.T muokkaus
- Q-parametrin tarkastus ja muokkaus
- Käsipyöräpaikoituksen päälletallennus
- Graafisen esityksen toiminnot
- Lisätilänäytöt



Koneistusohjelman toteutus

Valmistelu

- 1 Kiinnitä työkappale koneen pöytään
- 2 Peruspisteen asetus
- 3 Valitse tarvittavat taulukot ja palettitiedostot (Tila M).
- 4 Valitse koneistusohjelma (Tila M)



Käyttöohjeet:

- Haluttaessa voit muuttaa syöttöarvoa ja karan kierroslukua potentiometrin avulla.
- Ohjelmanäppäimen **FMAX** avulla voit pienentää syöttönopeutta. Syöttöarvon pienennys koskee kaikkia pika- ja syöttöliikkeitä ja vaikuttaa myös ohjauksen uudelleenkäynnistykseen yli.

Jatkuva ohjelmanajo

- Käynnistä koneistusohjelma painamalla **NC-käynnistys**-painiketta.

Ohjelman yksittäislauseajo

- Käynnistä jokainen koneistusohjelman lause yksitellen **NC-käynnistys**-painikkeella

Koneistuksen keskeytys, pysäytys ja lopetus

Ohjelmanajo voidaan pysäyttää monella vaihtoehtoisella tavalla:

- Ohjelmanajon keskeytys, esim. lisätoiminnon **M0** avulla
- Ohjelmanajon pysäytys, esim. näppäimen **NC-pysäytys** avulla
- Ohjelmanajon lopetus, esim. näppäimen **NC-pysäytys** avulla ohjelmanäppäimen **SISÄINEN SEIS** yhteydessä.
- Ohjelmanajon lopetus, esim. lisätoimintojen **M2** tai **M30** avulla

Ohjaus näyttää ohjelmanajon nykyisen tilan tilanäytössä.

Lisätietoja: "Yleinen tilan näyttö", Sivu 86

Keskeytynyt, lopetettu (päätetty) ohjelmanajo mahdollistaa pysähdystilassa käyttäjälle mm. seuraavat toimenpiteet:

- Käyttötavan valinta
- Q-parametrin tarkastus ja tarv. muuttaminen toiminnolla **Q INFO**
- Asetuksen muuttaminen koodilla **M1** ohjelmoitua valinnaista keskeytystä varten
- Asetuksen muuttaminen koodilla / NC-lauseiden ohitusta varten



Ohjaus lopettaa tärkeissä virheissä ohjelmankulun automaattisesti, esim. työkierron kutsulla karan ollessa paikallaan.

Ohjelmaohjatut keskeytykset

Keskeytykset voidaan määritellä suoraan NC-ohjelmassa. Ohjaus keskeyttää ohjelmanajon heti, kun koneistusohjelma on toteutettu siihen NC-lauseeseen saakka, joka sisältää yhden seuraavista sisäänsyötöistä:

- Ohjelmoitu pysäytys **SEIS** (lisätoiminnolla ja ilman)
- Ohlmoitus pysäytys **M0**
- Ehdollinen pysäytys **M1**

OHJE**Huomaa törmäysvaara!**

Näiden käsittelyjen kautta ohjaus tosin menettää mahdollisia modaalisesti vaikuttavia ohjelmatietoja ja sen myötä nk. kontekstiperusteen. Jos kontekstiperuste häviää, voi seurauksena olla ei-toivottuja ja odottamattomia liikkeitä. Seuraavan koneistuksen yhteydessä on törmäysvaara!

- ▶ Jätä pois seuraavat käsittelyt:
 - Kursorin paikoitus nuolinäppäimillä NC-lauseen kohdalle
 - Hyppykäsky **GOTO** toiseen NC-lauseeseen
 - NC-lauseen muokkaus
 - Q-parametrin muuttaminen ohjelmanäppäimillä **Q INFO**
 - Käyttötavan vaihto
- ▶ Perusta uudelleen kontekstiperuste toistamalla NC-lauseet



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Lisätoiminto **M6** voi myös saada aikaan ohjelmanajon keskeytyksen. Koneen valmistaja määrittelee lisätoiminnon toiminnan laajuuden.

Manuaalinen ohjelman keskeytys

Kun koneistusohjelmaa ollaan toteuttamassa käytettävällä **AUTOMAATTINEN OHJELMANKULKU**, valitse käytötapa **OHJELMANKULKU YKSITTÄISLAUSE**. Ohjaus keskeyttää koneistuksen, kun sen hetkinen koneistusvaihe on suoritettu loppuun.

Koneistuksen lopetus

- Paina näppäintä **NC-pysäytys**.



- > Ohjaus ei lopeta nykyistä NC-lausetta.
- > Ohjaus näyttää tilanäytössä symbolin pysäytetyssä tilassa.
- > Toimenpiteet, kuten käytötavan vaihto, eivät ole mahdollisia.
- > Ohjelman jatkaminen **NC-käynnistys**-painikkeella on mahdollinen.

- Paina ohjelmanäppäintä **SISÄINEN SEIS**.



- > Ohjaus näyttää tilanäytössä lyhyesti symbolin keskeytettyä tilaa varten.



- > Ohjaus näyttää tilanäytössä symbolin lopetettua, ei-aktiivista tilaa varten.
- > Toimenpiteet, kuten käytötavan vaihto, ovat edelleen mahdollisia.

Koneen akseleiden ajo keskeytyksen aikana

Voit ajaa koneen akseleita keskeytyksen aikana kuten käyttötavalla **KÄSIKÄYTTÖ**.

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Ohjelmanajon keskeytyksen aikana akseleita voidaan liikuttaa manuaalisesti, esim. reiästä ulos ajamista varten. Jos keskeytyshetkellä toiminto **Tilt the working plane** on aktiivinen, ohjelmanäppäin **3D ROT** on käytettävissä. Ohjelmanäppäimen **3D ROT** avulla voidaan käännetty työstötaso peruuttaa tai manuaalinen liike rajoittaa vain aktiiviseen työkaluakseliin. Väärän **3D ROT** -asetuksen seurauksena on olemassa törmäysvaara!

- ▶ Käytä ensisijaisesti toimintoa **TYÖK.AKS.**.
- ▶ Tarvittaessa käytä pientä syöttöarvoa.

Peruspisteen muuttaminen keskeytyksen aikana

Kun muutat aktiivista peruspistettä keskeytyksen aikana, paluu takaisin ohjelmankulkuun on mahdollista vain **GOTO**-käskyllä tai esilauseajolla keskeytyskohtaan.

Käyttöesimerkki: Karan irtiajo työkalurikon jälkeen

- ▶ Koneistuksen keskeytys
- ▶ Akselinsuuntanäppäinten vapautus: Paina ohjelmanäppäintä **KÄSIKÄYTTÖ**.
- ▶ Koneen akseleiden siirto akselinsuuntanäppäimillä



Joissakin koneissa täytyy ohjelmanäppäimen **KÄSIKÄYTTÖ** jälkeen painaa **NC-käynnistys**-painiketta, jotta irtiajo voitaisiin suorittaa ulkoisilla suuntanäppäimillä. Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Ohjelmanajon jatkaminen keskeytyksen jälkeen

Ohjaus tallentaa ohjelmanajon keskeytyksessä seuraavat tiedot:

- Viimeksi kutsuttu työkalu
- Voimassa olevat koordinaattimuunnokset (esim.. nollapistesiirto, kierto, peilaus)
- Viimeksi määritellyn ympyräkeskipisteen koordinaatit

Tallennettuja tietoja käytetään keskeytyksen aikana tehdyn koneen akseleiden manuaalisen siirron jälkeen akseleiden palauttamiseksi takaisin muotoon (ohjelmanajo **PALAUTA ASEMA**).



Käyttöohjeet:

- Tallennetut tiedot pysyvät voimassa peruutukseen saakka, esim. ohjelmanvalinnan avulla.
- Jos olet pysäyttänyt ohjelman sisäisesti ohjelmanäppäimellä **SISÄINEN SEIS**, sinun tulee käynnistää koneistus ohjelman alussa toiminnolla **ESILAUSEAJO**.
- Jos keskeytät ohjelmanajon ohjelmanosatoiston tai aliohjelman sisäpuolella, täytyy paluu keskeytyskohtaan suorittaa uudelleen toiminnolla **ESILAUSEAJO**.
- Koneistustyökierron esilauseajo tapahtuu aina työkierron alussa. Jos keskeytät ohjelmanajon koneistustyökierron aikana, ohjaus toistaa esilauseajon jälkeen valmiiksi suoritettut koneistusvaiheet.

Ohjelmanajon jatkaminen NC-käynnistyspainikkeella

Keskeytyksen jälkeen voit jatkaa ohjelmanajoa painamalla **NC-käynnistys**-painiketta, jos olet keskeyttänyt ohjelman jollakin seuraavista menetelmistä

- Näppäintä **NC-SEIS** painettu
- Ohjelmoitu keskeytys

Ohjelmanajon jatkaminen virheen jälkeen

Poistettavissa olevalla virheilmoituksella:

- ▶ Poista virheen syy
- ▶ Poista virheilmoitus näytöltä: Paina näppäintä **CE**
- ▶ Aloita uudelleen tai jatka ohjelmanajoa siitä kohdasta, missä keskeytys tapahtui

Irtiajo virtakatkoksen jälkeen



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Käyttötavan **Irtiajo** konfiguroi ja vapauttaa koneen valmistaja.

Käyttötavalla **Irtiajo** voit ajaa työkalun irti virtakatkoksen jälkeen.

Jos olet aktivoinut syöttöarvon rajoituksen ennen virtakatkosta, tämä on aina vielä aktiivinen. Syöttöarvon rajoitus voidaan aktivoida ohjelmanäppäimellä **SYÖTÖN RAJOITUKSEN PERUUTUS**.

Käyttötavalla **Irtiajo** ovat seuraavat tilat valittavissa:

- Virtakatkos
- Releiden ohjausjännite puuttuu
- Referenssipisteiden yliajo

Käyttötapa **Irtiajo** tarjoaa lisäksi seuraavat liiketilat:

Tila	Toiminto
Koneen akselit	Kaikkien akseleiden liikkeet koneen koordinaatistossa
Käännetty järjestelmä	Kaikkien akseleiden liikkeet aktiivisessa koordinaatistossa Vaikuttava parametri: kääntöakselin asema
Työkaluakseli	Työkaluakselin liikkeet aktiivisessa koordinaatistossa
Kierre	Työkaluakselin liikkeet aktiivisessa koordinaatistossa karan tasausliikkeellä Vaikuttava parametri: kierteen nousu ja kiertosuunta



Jos toiminto **Tilt the working plane** (optio #8) on vapautettu ohjauksessasi, silloin käytettävissäsi on myös liiketila **Käännetty järjestelmä**.

Ohjaus valitsee liiketilan ja siihen kuuluvat parametrit automaattisesti. Jos liiketilaa tai parametria ei ole oikein valittu, voit asettaa ne manuaalisesti.

OHJE

Varoitus, työkalun ja työkappaleen vaara!

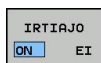
Virtakatkos koneistuksen aikana voi aiheuttaa koneistuksen aikana nk. kontrolloimattoman pysähtymisen tai jarrutuksen. Jos työkalu oli kosketuksessa työkappaleeseen virtakatkoksen aikana, akseleita ei myöskään voi referoida ohjauksen uudelleenkäynnistytyn jälkeen. Referoimattomille akseleille ohjaus vastaanottaa viimeksi tallennetut akseliarvot, jotka voivat poiketa todellisesta asemasta. Seuraavat liikkeet eivät siten täsmää ennen virtakatkosta toteutuneisiin liikkeisiin. Jos työkalu on siirtoliikkeiden yhteydessä vielä kosketuksessa työkappaleeseen, jännitysten seurauksena voivat työkalu ja työkappale vahingoittua!

- ▶ Tarvittaessa käytä pientä syöttöarvoa.
- ▶ Referoimattomille akseleille ei ole käytössä liikealueen valvontaa.

Esimerkki

Virransyöttö on katkennut silloin, kun kierteen lastuamisen työkierto on ollut käynnissä käännetyssä koneistustasossa. Kierrepora on ajettava irti:

- ▶ Kytke koneen ja ohjauksen virransyöttö päälle.
- > Ohjaus käynnistää käyttöjärjestelmän. Tämä vaihe voi kestää muutamia minutteja.
- > Sen jälkeen ohjaus näyttää kuvaruudun otsikkorivillä dialogia

Virtakatkos.

- ▶ Käyttötavan **Irtiajo** aktivointi: paina ohjelmanäppäintä **IRTIAJO**.
- > Ohjaus näyttää ilmoitusta **Irtiajo valittu**.

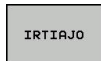


- ▶ Virtakatkoksen kuittaus: Paina näppäintä **CE**.
- > Ohjaus kääntää PLC-ohjelman.



- ▶ Kytke ohjausjännite päälle.
- > Ohjaus testaa Hätä-Seis-kytkimen toiminnan. Jos vähintään yhtä akselia ei ole referoitu, näyttöarvoja on verrattava todellisiin akseliarvoihin ja vahvistettava niiden täsmäys, tarvittaessa seuraa dialogia.

- ▶ Esivalitun liiketilan tarkastus: Valitse tarvittaessa **KIERRE**.
- ▶ Esivalitun kierteen nousun tarkastus: Syötä tarvittaessa kierteen nousu.
- ▶ Esivalitun pyörintäsuunnan tarkastus: Valitse tarvittaessa kierteen pyörintäasuunta.
Oikeakätinen kierre: Kara pyörii myötäpäivään tunkeutuessaan työkappaleeseen, vastapäivään poistuessaan sieltä.
Vasenkätinen kierre: Kara pyörii vastapäivään tunkeutuessaan työkappaleeseen, myötäpäivään poistuessaan sieltä.

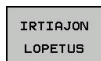


- ▶ Irtiajon aktivointi: Paina ohjelmanäppäintä **IRTIAJO**.

- ▶ Irtoajo: Aja työkalu irti ulkoisilla akselinäppäimillä tai elektronisella käsipyörällä
Akselinäppäin Z+: Irtiajo työkappaleesta
Akselinäppäin Z-: Tunkeutuminen työkappaleeseen



- ▶ Irtiajon lopetus: Palaa takaisin alkuperäiseen ohjelmanäppäintasoon



- ▶ Käyttötavan **Irtiajo** lopetus: Paina ohjelmanäppäintä **IRTIAJON LOPETUS**.
- > Ohjaus tarkastaa, voidaanko käyttötapa **Irtiajo** lopettaa, tarvittaessa seuraa dialogia.

- ▶ Turvallisuuskysymyksen vastaaminen: Jos työkalua ei ole ajettu oikein irti, paina ohjelmanäppäintä **Ei**. Jos työkalu on ajettu oikein irti, paina ohjelmanäppäintä **KYLL**.
- > Ohjaus näyttää dialogia **Irtiajo valittu**.
- ▶ Koneen alustaminen: Tarvittaessa aja referenssipisteiden yli
- ▶ Halutun koneen tilan perustaminen: Tarvittaessa uudelleenasetta käännetty koneistustaso.

Mielivaltainen sisääntulo ohjelmaan: esilauseajo



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Toiminto **ESILAUSEAJO** on vapautettava ja konfiguroitava koneen valmistajan toimesta.

Toiminnolla **ESILAUSEAJO** voit toteuttaa NC-ohjelman alkaen valitusta lauseesta N. Ohjaus huomioi laskennallisesti työkappaleen koneistuksen tähän NC-lauseeseen saakka.

Jos NC-ohjelma on lopetettu seuraavissa olosuhteissa, ohjaus tallentaa keskeytyskohdan:

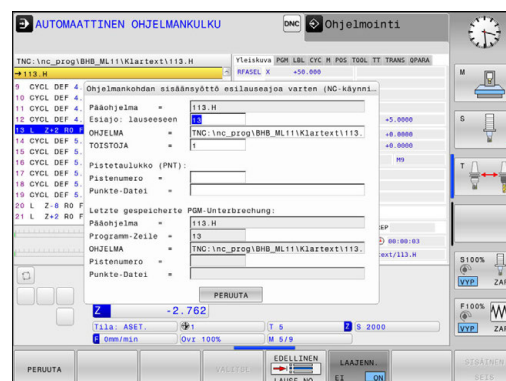
- Ohjelmanäppäin **SISÄINEN SEIS**
- Häätäpysäytys
- Virtakatkos

Jos ohjaus löytää uudelleenkäynnistyksen yhteydessä tallennetun keskeytyspisteen, se antaa ilmoituksen. Voit sen jälkeen toteuttaa lauseajon suoraan keskeytyskohdasta.

Sinulla on seuraavat mahdollisuudet esilauseajon suorittamiseen:

- Lauseajo pääohjelmassa, tarvittaessa toistoilla
- Monivaiheinen lauseajo aliohjelmissa ja kosketustyökierroissa
- Lauseajo pistetaulukoilla
- Esilauseajo palettiohjelmillä

Ohjaus uudelleenasettaa esilauseajon alussa kaikki tiedot kuten NC-ohjelman valinnan. Esilauseajon aikana voidaan vaihtaa käyttötapojen **AUTOMAATTINEN OHJ.KULKU** ja **OHJELMANKULKU YKS. LAUSE** välillä.

**OHJE**

Huomaa törmäysvaara!

Toiminto **ESILAUSEAJO** ohittaa ohjelmoidut kosketustyökierrot. Sen seurauksena tulosparametrit eivät sisällä mitään arvoja tai sisältävät väärät arvot. Jos seuraavat koneistus käyttää tulosparametreja, on olemassa törmäysvaara!

- Käytä toimintoa **ESILAUSEAJO** monivaiheisesti.
Lisätietoja: "Monivaiheisen esilauseajon toimenpiteet",
Sivu 650



Toimintoa **ESILAUSEAJO** ei saa käyttää yhdessä seuraavien toimintojen kanssa:

- Kosketustyökierrot 0, 1, 3 ja 4 esilauseajon hakuvaiheen aikana

Yksinkertaisen esilauseajon toimenpiteet

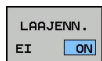


Ohjaus antaa ponnahdusikkunassa vain sellaiset dialogit, joita tarvitaan toiminnankulussa.



- Paina ohjelmanäppäintä **ESILAUSEAJO**.
- > TNC näyttää ponnahdusikkunaa, johon on määritelty aktiivinen pääohjelma.
- **Esiajo: lauseeseen N** = Syötä sisään NC-lauseen numero, jossa siirryt sisään NC-ohjelmaan.
- **OHJELMA** = Nimi ja polku siinä NC-ohjelmassa, jossa NC-lause on, tarkasta tai syötä sisään ohjelmanäppäimen **VALITSE** avulla
- **TOISTOJA** = Syötä suoritettavien toistojen lukumäärä, joka esilauseajossa tulee huomioida, mikäli N sijaitsee ohjelmanosatoiston sisäpuolella.

Oletus 1 tarkoittaa ensimmäistä koneistusta



- Tarvittaessa paina ohjelmanäppäintä **LAAJENN.**.



- Tarvittaessa paina ohjelmanäppäintä **VIIMEINEN NC-LAUSE PÄÄLLE** viimeksi tallennetun keskeytyksen valitsemiseksi.



- Paina näppäintä **NC-käynnistys**.
- > Ohjaus aloittaa esilauseajon, käsittelee toimenpiteet syötettyyn NC-lauseeseen saakka ja näyttää seuraavaa dialogia.

Kun koneen tila on muuttunut:



- Paina näppäintä **NC-käynnistys**.
- > Ohjaus perustaa koneen tilan uudelleen, esim. TOOL CALL, M-toiminnot ja näyttää seuraavaa dialogia.

Kun olet muuttanut akseliasemia:



- Paina näppäintä **NC-käynnistys**.
- > Ohjaus liikuttaa akselit määritellyssä järjestyksessä määriteltyihin asemiin ja näyttää seuraavaa dialogia.

Aja akselit itse valitsemassasi järjestyksessä:

Lisätietoja: "Paluuajo muotoon", Sivu 652



- Paina näppäintä **NC-käynnistys**.
- > Ohjaus toteuttaa NC-ohjelman.

Yksinkertaisen esilauseajon esimerkki

Sisäisen pysäytyksen jälkeen tehdään sisääntulo lauseeseen 12 toiminnon LBL 1 kolmannessa koneistuksessa.

Syötä ponnahdusikkunaan seuraavat tiedot.

- **Esiajo: lauseeseen N** = 12
- **TOISTOJA** = 3

Monivaiheisen esilauseajon toimenpiteet

Kun teet sisääntulon esim. aliohjelmaan, joka kutsutaan pääohjelmasta useita kertoja, käytä monivaiheista esilauseajoa. Hyppää tällöin ensin pääohjelmassa haluamaasi aliohjelmakutsuun. Toiminnolla **ESILAUSEAJO JATKETAAN** teet hypyn edelleen tästä kohdasta.



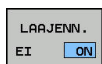
Käyttöohjeet:

- Ohjaus antaa ponnahdusikkunassa vain sellaiset dialogit, joita tarvitaan toiminnankulussa.
- Voit myös jatkaa toimintoa **ESILAUSEAJO** ilman ensimmäisen sisääntulokohtan mukaisen koneen tilan ja akseliasemien uudelleenperustamista. Paina sitä varten ohjelmanäppäintä **ESILAUSEAJO JATKETAAN**, ennen kuin vahvistat uudelleenperustamisen **NC-käynnistys**-painikkeella.

Esilauseajo ensimmäiseen sisääntulokohtaan:



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **ESILAUSEAJO**.
- ▶ Syötä ensimmäinen NC-lause, johon haluat tehdä sisääntulon.



- ▶ Tarvittaessa paina ohjelmanäppäintä **LAAJENN.**.



- ▶ Tarvittaessa paina ohjelmanäppäintä **VIIMEINEN NC-LAUSE PÄÄLLE** viimeksi tallennetun keskeytyksen valitsemiseksi.



- ▶ Paina näppäintä **NC-käynnistys**.
- ▶ Ohjaus aloittaa esilauseajon ja käsittelee toimenpiteet syötettyyn NC-lauseeseen.

Kun ohjauksen halutaan uudelleenperustavan sisäänsyötetyn NC-lauseen mukainen koneen tila:



- ▶ Paina näppäintä **NC-käynnistys**.
- ▶ Ohjaus perustaa koneen tilan uudelleen, esim. TOOL CALL, M-toiminnot,

Kun ohjauksen halutaan uudelleenperustavan akseliasemat:



- ▶ Paina näppäintä **NC-käynnistys**.
- ▶ Ohjaus liikuttaa akselit määritellyssä järjestyksessä määriteltyihin asemiin.

Kun ohjauksen toteuttavan NC-lauseen:



- ▶ Tarvittaessa valitse käyttötapa **OHJELMANKULKU YKS. LAUSE**.



- ▶ Paina näppäintä **NC-käynnistys**.
- ▶ Ohjaus toteuttaa NC-lauseen.

Esilauseajo seuraavaan sisääntulokohtaan:



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **ESILAUSEAJO JATKETAAN**.
- ▶ Syötä NC-lause, johon haluat tehdä sisääntulon.

Kun koneen tila on muuttunut:



- ▶ Paina näppäintä **NC-käynnistys**.



- ▶ Paina näppäintä **NC-käynnistys**.

Kun ohjauksen toteuttavan NC-lauseen:



- ▶ Paina näppäintä **NC-käynnistys**.

- ▶ Tarvittaessa toista toimenpiteet seuraavaan sisääntulokohtaan siirtymistä varten.



- ▶ Paina näppäintä **NC-käynnistys**.
- > Ohjaus toteuttaa NC-ohjelman.

Monivaiheisen esilauseajon esimerkki

Koneistetaan pääohjelma, joka sisältää useampia aliohjelmakutsuja ohjelmaan Sub.h. Pääohjelmassa työskennellään yhdellä kosketustyökierrolla. Kosketustyökierron tulosta käytetään myöhemmin paikoittamiseen.

Sisäisen pysäytyksen jälkeen tehdään sisääntulo lauseeseen 8 aliohjelman toisessa kutsussa. Tämä aliohjelmakutsu on pääohjelman lauseessa 53. Kosketustyökierto on pääohjelman lauseessa 28, siis halutun sisääntulokohdan edessä.



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **ESILAUSEAJO**.
- ▶ Syötä ponnahdusikkunaan seuraavat tiedot.
 - **Esiajo: lauseeseen N** =28
 - **TOISTOJA** = 1



- ▶ Tarvittaessa valitse käyttötapa **OHJELMANKULKU YKS. LAUSE**.



- ▶ Paina **NC-käynnistys**-painiketta, kunnes ohjaus toteuttaa kosketustyökierron.
- > Ohjaus tallentaa tuloksen.



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **ESILAUSEAJO JATKETAAN**.
- ▶ Syötä ponnahdusikkunaan seuraavat tiedot.
 - **Esiajo: lauseeseen N** =53
 - **TOISTOJA** = 1



- ▶ Paina **NC-käynnistys**-painiketta, kunnes ohjaus toteuttaa NC-lauseen.
- > Ohjaus hyppää aliohjelmaan Sub.h.



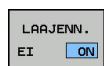
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **ESILAUSEAJO JATKETAAN**.
- ▶ Syötä ponnahdusikkunaan seuraavat tiedot.
 - **Esiajo: lauseeseen N** =8
 - **TOISTOJA** = 1



- ▶ Paina **NC-käynnistys**-painiketta, kunnes ohjaus toteuttaa NC-lauseen.
- > Ohjaus toteuttaa edelleen aliohjelman ja hyppää sen jälkeen takaisin pääohjelmaan.

Esilauseajo palettitaulukoihin

Kun teet sisääntulon pistetaulukkoon, joka kutsutaan pääohjelmasta, käytä ohjelmanäppäintä **LAAJENN.**.



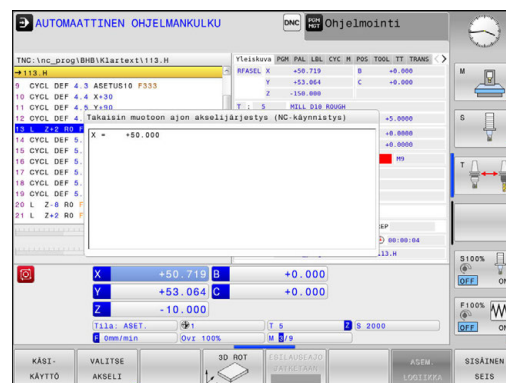
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **ESILAUSEAJO**.
- ▶ Ohjaus avaa ponnahdusikkunan.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **LAAJENN.**
- ▶ Ohjaus laajentaa ponnahdusikkunan.
- ▶ **Pistenumero** = Syötä pistetaulukon rivinumero, johon sisääntulo tapahtuu.
- ▶ **Pistetiedosto** = Syötä nollapistetaulukon nimi ja polku.
- ▶ Tarvittaessa paina ohjelmanäppäintä **VALITSE VIIMEINEN NC-LAUSE** viimeksi tallennetun keskeytyksen valitsemiseksi.
- ▶ Paina näppäintä **NC-käynnistys**.

Jos haluat palata pistekuvioon esilauseajolla, toimi kuten sisääntulossa pistetaulukkoon. Syötä haluamasi pistenumero sisäänsyöttökenttään **Pistenumero** =. Pistekuvion ensimmäisen pisteen numero on **0**.

Paluuajo muotoon

Toiminnon **PALAUTA ASEMA** avulla ohjaus ajaa työkalun työkappaleen muotoon seuraavissa tilanteissa:

- Paluuajo sen jälkeen, kun koneen akseleita on liikutettu keskeytyksessä, joka on toteutettu ilman sisäistä pysäytystä painamalla ohjelmanäppäintä **SISÄINEN SEIS**.
- Paluuajo esilauseajon toiminnolla **ESIAJO LAUSEESEEN N**, esim. sen jälkeen kun keskeytys on tehty sisäisesti painamalla ohjelmanäppäintä **SISÄINEN SEIS**.
- Jos olet muuttanut akseliasemia säätöpiiriin avauksen jälkeen ohjelmakeskeytyksen aikana (riippuu koneesta)



Toimenpiteet

Aja muotoon seuraavalla tavalla:



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **PALAUTA ASEMA**.
- ▶ Tarv. perusta uudelleen koneen tila

Siirrä akseleita siinä järjestyksessä, jota ohjaus näyttää:



- ▶ Paina näppäintä **NC-käynnistys**.

Aja akselit itse valitsemassasi järjestyksessä:



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **VALITSE AKSELI**.
- ▶ Paina ensimmäisen akselin akseliohjelmanäppäintä.



- ▶ Paina näppäintä **NC-käynnistys**.



- ▶ Paina toisen akselin akseliohjelmanäppäintä.
- ▶ Paina näppäintä **NC-käynnistys**.

- ▶ Toista toimenpiteet kullekin akselille.



Jos työkalu on työkaluakselilla saapumispisteen alapuolella, ohjaus tarjoaa työkaluakselia ensimmäiseksi liikesuunnaksi.

15.6 Automaattinen ohjelman käynnistys

Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

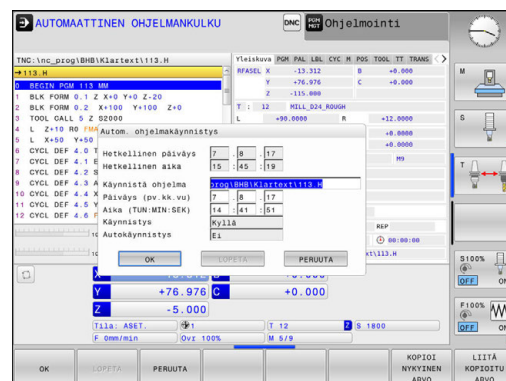
Automaattisen ohjelmankäynnistyksen mahdollistamiseksi ohjauksen tulee olla valmisteltu sitä varten koneen valmistajan toimesta.



Huomaa käyttäjälle aiheutuva vaara!

Toiminto **AUTOSTART** käynnistää koneistuksen automaattisesti. Avoimet koneet ilman suojattuja työtiloja asettavat käyttäjän suureen vaaran!

- Käytä toimintoa **AUTOSTART** vain suljetuissa koneissa.



Ohjelmanäppäimellä **AUTOSTART** voit ohjelmanajon käyttötavalla käynnistää aktivoituna olevan ohjelman määritellyllä ajan hetkellä:



- ▶ Käynnistysajan asetuksen määrittelyikkunan ottaminen esille
- ▶ **Aika (h:min:sek):** Kellonaika, jolloin ohjelman tulee käynnistyä
- ▶ **Päiväys (pv.kk.vvvv):** Päivämäärä, jolloin ohjelman tulee käynnistyä
- ▶ Käynnistysajan aktivointi: Paina ohjelmanäppäintä **OK**

15.7 Lauseiden ohitus

Käyttö

Lauseet, jotka on ohjelmoitu merkinnällä /, voidaan ohittaa käyttötavalla **OHJELMAN TESTAUS** tai **Program Run, Full Sequence/Single Block**:



- ▶ NC-lauseita merkinnällä / ei suoriteta tai testata: Aseta ohjelmanäppäin asetukseen **PÄÄLLÄ**.



- ▶ NC-lauseet merkinnällä / suoritetaan tai testataan: Aseta ohjelmanäppäin asetukseen **POIS**.



Käyttöohjeet:

- Tämä toiminto ei vaikuta **TOOL DEF** -lauseiden yhteydessä.
- Viimeksi valittu asetus pysyy päällä myös virtakatkoksen jälkeen.

Merkin / lisäys

- ▶ Valitse käyttötavalla **Ohjelmointi** se lause, johon piilotusmerkki tulee lisätä



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **LISÄÄ**.

Merkin / poisto

- ▶ Valitse käyttötavalla **Ohjelmointi** se lause, jonka kohdalta piilotusmerkki poistetaan.



- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **POISTA**.

15.8 Valinnainen ohjelmanajon pysäytys

Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!
Toiminnon käyttäytyminen riippuu koneesta.

Ohjaus pysäyttää valinnaisesti ohjelmanajon testauksen siinä lauseessa, jossa M1 on ohjelmoitu. Jos käytät toimintoa M1 käyttötavalla **Ohjelmannkulku**, ohjaus ei kytke karaa ja jäähdytystä pois päältä.



- **Ohjelmannkulku** tai **OHJELMAN TESTAUS** ei pysähdy koodin M1 sisältävissä lauseissa: Aseta ohjelmanäppäin asetukseen **POIS**.



- **Ohjelmannkulku** tai **OHJELMAN TESTAUS** pysähtyy koodin M1 sisältävissä lauseissa: Aseta ohjelmanäppäin asetukseen **PÄÄLLÄ**.

16

MOD-toiminnot

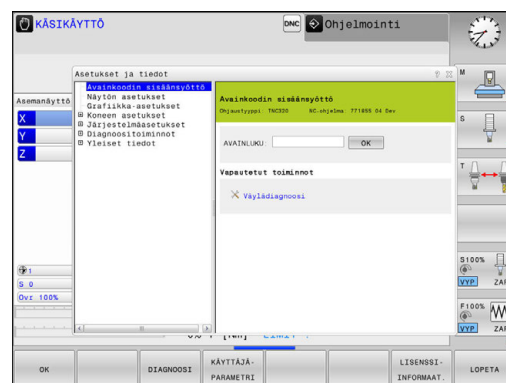
16.1 MOD-toiminto

MOD-toimintojen avulla voidaan valita lisänäyttöjä ja määrittelymahdollisuuksia. Lisäksi voit syöttää sisään avainlukuja mahdollistaaksesi pääsyn suojatulle alueelle.

MOD-toimintojen valinta

MOD-toimintojen ponnahdusikkunan avaus:

- MOD
- Paina näppäintä **MOD**
- Ohjaus avaa ponnahdusikkunan, jossa näytetään käytettävissä olevat MOD-toiminnot.



Asetusten muuttaminen

MOD-toimintoja voidaan käyttää hiiren avulla ja niissä voidaan myös navigoida näppäimistön avulla:

- Vaihda oikean ikkunan sisäänsyöttöalueelta vasemman ikkunan MOD-toimintojen valintaan sarkainnäppäimen avulla.
- MOD-toiminnon valinta
- Vaihda Tab-näppäimellä tai ENT-näppäimellä sisäänsyöttökenttään
- Syötä toimintoon sopiva arvo ja vahvista **OK**-näppäimellä tai valitse arvo ja vahvista näppäimellä **Päteä**.



Jos käytettävissä on useampia asetusmahdollisuuksia, voidaan näytölle ottaa ikkuna painamalla **GOTO**-näppäintä. Valitse haluamasi asetus **ENT**-näppäimellä. Jos et halua muuttaa asetusta, sulje ikkuna näppäimellä **END**.

MOD-toimintojen lopetus

- Lopeta MOD-toiminto: Paina ohjelmanäppäintä **LOPPU** tai näppäintä **END**.

MOD-toimintojen yleiskuvaus

Käytettävissä seuraavat toiminnot valitusta käyttötavasta riippumatta:

Avainkoodin sisäänsyöttö

- Avainkoodi

Näytön asetukset

- Paikoitusnäyttölaitteet
- Mittayksikkö (mm/tuuma) paikoitusnäyttöjä varten
- Ohjelmointisyöttö MDI:tä varten
- Kellonajan näyttö
- Inforivin näyttö

Grafiikka-asetukset

- Mallityyppi
- Mallilaatu

Laskimen asetukset

- Nykyinen laskimen lukema
- Laskimen tavoitearvo

Koneen asetukset

- Kinematiikka
- Liikerajat
- Työkalunkäyttötiedosto
- Ulkoinen käyttöoikeus
- Radiokäsipyörän asetus

Järjestelmäasetukset

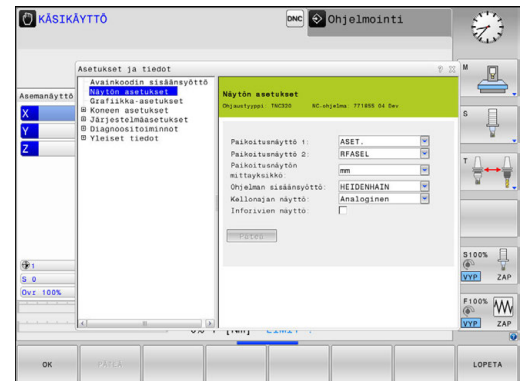
- Järjestelmäajan asetus
- Verkkoyhteyden määrittely
- Verkko: IP-konfiguraatio

Diagnoositoiminnot

- Väylädiagnoosi
- Käyttödiagnoosi
- HeROS-tiedot

Yleiset tiedot

- Version tiedot
- Lisenssitiedot
- Koneajat



16.2 Grafiikka-asetukset

MOD-toiminnoilla **Grafiikka-asetukset** voit valita mallityypin ja mallilaadun käyttötapaa varten.

Grafiikka-asetukset valitaan seuraavalla tavalla:

- ▶ Valitse MOD-valikolta ryhmä **Grafiikka-asetukset**.
- ▶ Mallityypin valinta
- ▶ Mallilaadun valinta
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **PÄTEÄ**.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **OK**.

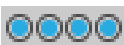
Ohjaus näyttää käyttötavalla **Ohjelman testaus** symbolit aktiivisella toiminnolle **Grafiikka-asetukset**.

Toimintoa **Grafiikka-asetukset** varten ohjauksessa on seuraavat simulaatioparametrit.

Mallityyppi

Symboli	Valinnan	Ominaisuudet	Käyttö
	3D	Erittäin tarkkapiirteinen aikaa ja muistia kuluttava	Jyrsintäkoneistus takalastulla,
	2.5D	Nopea	Jyrsintäkoneistus ilman takalastua
	Ei mallia	Erittäin nopea	Linjagrafiikka

Mallilaatu

Symboli	Valinnan	Ominaisuudet
	Erittäin korkea	Suuri tiedonsiirtonopeus, työkalugeometrian tarkka kuvaus, lauseiden loppupisteiden ja lausenumeroiden kuvaus mahdollinen,
	Korkea	Suuri tiedonsiirtonopeus, työkalugeometrian tarkka kuvaus
	Keskitasoinen	Keskimääräinen tiedonsiirtonopeus, työkalugeometrian approksimaatio
	Matala	Pieni tiedonsiirtonopeus, työkalugeometrian vähäinen approksimaatio

16.3 Laskimen asetukset

MOD-toiminnolla **Laskimen asetukset** voit muuttaa laskimen hetkellistä lukemaa (oloarvo) ja tavoitearvoa (asetusarvo).

Laskimen asetukset valitaan seuraavasti:

- ▶ Valitse MOD-valikolta ryhmä **Laskimen asetukset**.
- ▶ Valitse nykyinen laskimen lukema.
- ▶ Valitse laskimen tavoitearvo.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **PÄTEÄ**.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **OK**.

Ohjaus vastaanottaa valitut arvot heti tilanäytössä.

Laskimen asetukset voidaan muuttaa ohjelmanäppäimellä seuraavasti:

Ohjelmanäppäin	Merkitys
	Laskimen lukeman nollaus
	Laskimen lukeman korotus
	Laskimen lukeman vähennys

Liitetyn hiiren kanssa voit syöttää haluamasi arvot myös suoraan sisään.

Lisätietoja: "Laskimen määrittely", Sivu 488

16.4 Koneen asetukset

Ulkoinen käyttöoikeus



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

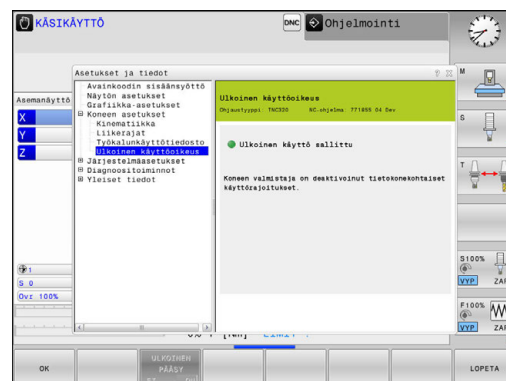
Koneen valmistaja voi konfiguroida ulkoisia käyttöoikeuksia.

Koneesta riippuen ohjelmanäppäimellä **TNCOPT** voit sallia tai estää käyttöoikeuden ulkoiselle diagnoosi- tai käyttöönotto-ohjelmistolle.

MOD-toiminnolla **Ulkoinen käyttöoikeus** voit vapauttaa tai estää ohjauksen käytön. Kun olet estänyt ulkoisen käyttöoikeuden, yhteydenotto ohjaukseen ei ole enää mahdollista verkon tai sarjaliitännän kautta esim. tiedonsiirto-ohjelmistolla TNCremo.

Ulkoinen käyttö estetään seuraavalla tavalla:

- ▶ Valitse MOD-valikolta ryhmä **Koneen asetukset**.
- ▶ Valitse valikko **Ulkoinen käyttöoikeus**.
- ▶ Aseta ohjelmanäppäin **ULKOINEN PÄÄSY PÄÄLLÄ/POIS** asetukseen **POIS**.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **OK**.



Tietokonekohtainen käyttöoikeuden valvonta

Jos koneen valmistaja on asettanut tietokonekohtaisen käyttöoikeuden valvonnan (koneparametri **CfgAccessControl** Nr. 123400), voit sallia yhteydenoton enintään 32 hyväksymällesi yhteydelle. Määrittele uusi yhteys valitsemalla **Lisää uusi**. Ohjaus avaa sisäänsyöttöikkunan, jossa voit syöttää sisään yhteystiedot.

Käyttöoikeusasetukset

Isäntänimi	Ulkoinen tietokoneen isäntänimi
Isäntä IP	Ulkoinen tietokoneen verkko-osoite
Kuvaus	Lisätiedot (teksti näytetään yleiskuvausluettelossa)

Tyyppi:

Ethernet	Verkkoyhteys
Com 1	Sarjaliitäntä 1
Com 2	Sarjaliitäntä 2

Käyttöoikeudet:

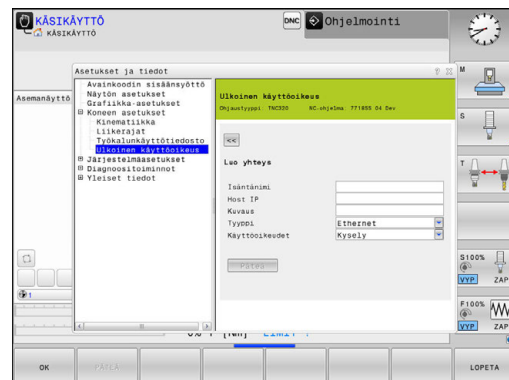
Kysely	Ulkoinen käyttöoikeuden kohdalla ohjaus avaa kyselydialogin.
Hylkäys	Ei verkkokäyttöoikeuden hyväksymistä
Hyväksyntä	Verkkokäyttöoikeuden hyväksyminen ilman vastakysymyksiä

Jos myönnät yhteydelle käyttöoikeuden **Inquire** ja tästä osoitteesta tapahtuu yhteydenottoyritys, ohjaus avaa ponnahdusikkunan. Ponnahdusikkunassa sinun täytyy joko sallia tai torjua ulkoinen käyttöoikeusyritys:

Ulkoinen käyttöoikeus	Valtuutus
Kyllä	Salli kerran
Aina	Salli aina
Ei koskaan	Kiellä aina
Ei	Torju kerran



Aktiivinen yhteys tunnistetaan yleiskuvausluettelon vihreästä symbolista.
Yhteydet ilman käyttöoikeuden valtuutusta esitetään yleiskuvausluettelossa harmaana.



Liikerajojen syöttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Koneen valmistaja konfiguroi ja vapauttaa toiminnon
Liikerajat.

MOD-toiminnolla **Liikerajat** voit rajoittaa todellista liikealuetta maksimiliikealueen sisällä. Voit näin määritellä kullekin akselille suojavyöhykkeitä, esim. jakolaitteen suojaamiseksi törmäykseltä.

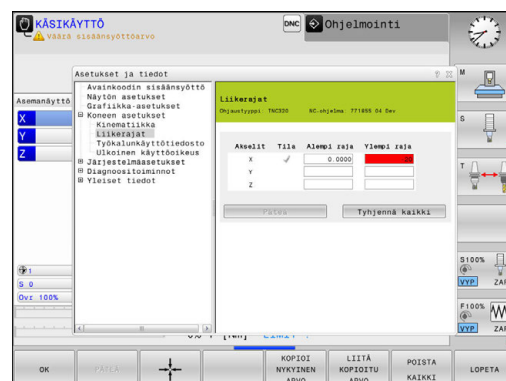
Liikerajojen sisäänsyöttö:

- ▶ Valitse MOD-valikolta ryhmä **Koneen asetukset**.
- ▶ Valitse valikko **Liikerajat**.
- ▶ Anna haluamiesi akseleiden arvot REF-arvoina tai vastaanota nykyinen asema ohjelmanäppäimellä **HETKELLISASEMAN VASTAANOTTO**
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **PÄTEÄ**.
- Ohjaus tarkastaa sisäänsyötettyjen arvojen voimassaolon.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **OK**.



Käyttöohjeet:

- Suojavyöhykkeet ovat automaattisesti voimassa heti sen jälkeen, kun akselin voimassa oleva liikeraja on asetettu. Asetukset säilyvät voimassa myös ohjauksen uudelleenkäynnistytksen jälkeen.
- Suojavyöhykkeet voidaan kytkeä pois päältä joko poistamalla arvot tai painamalla ohjelmanäppäintä **POISTA KAIKKI**.



Työkalun käyttötiedosto



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Työkalun käyttötestaus on vapautettava käyttöön koneen valmistajan toimesta.

MOD-toiminnolla **Työkalunkäyttötiedosto** valitaan, luoko ohjaus työkalukäyttötiedoston koskaan, kerran tai aina.

Työkalun käyttötiedoston luonti:

- ▶ Valitse MOD-valikolta ryhmä **Koneen asetukset**.
- ▶ Valitse valikko **Työkalunkäyttötiedosto**.
- ▶ Valitse haluamasi asetus käyttötavoille **Program Run, Full Sequence/Single Block** ja **OHJELMAN TESTAUS**.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **PÄTEÄ**.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **OK**.

Kinematiikan valinta



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Koneen valmistaja konfiguroi ja vapauttaa toiminnon **Kinematiikan valinta**.

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Kaikki tallennetut kinematiikat voidaan valita myös aktiiviseksi koneen kinematiikaksi. Sen jälkeen kaikki manuaaliset liikkeet ja koneistukset suoritetaan valitulla kinematiikalla. Kaikkien seuraavien akseliliikkeiden aikana on törmäysvaara!

- ▶ Käytä toimintoa **Kinematiikan valinta** vain käytettävällä **OHJELMAN TESTAUS**.
- ▶ Käytä toimintoa **Kinematiikan valinta** vain tarvittaessa aktiivisen koneen kinematiikan valintaan.

Tätä toimintoa voit käyttää sellaisten ohjelmien testaamiseen, joiden kinematiikka ei täsmää koneen kinematiikkaan. Jos koneen valmistaja on määritellyt koneellesi erilaisia kinemaattisia asetuksia ja vapauttanut ne valittavaksi, voit MOD-toiminnon avulla aktivoida tämän kinematiikan. Kun valitset kinematiikan ohjelman testausta varten, koneen kinematiikka pysyy koskemattomana.



Muista varmistaa, että olet valinnut työkappaleen testaamiseksi oikean kinematiikan ohjelman testauksessa.

16.5 Järjestelmäasetukset

Järjestelmäajan asetus

MOD-toiminnon **Järjestelmäajan asetus** avulla voit asettaa aikavyöhykkeen, päiväyksen ja kellonajan manuaalisesti tai NTP-palvelimen synkronoinnin avulla.

Järjestelmän aika asetetaan manuaalisesti seuraavalla tavalla:

- ▶ Valitse MOD-valikolta ryhmä **Järjestelmäasetukset**.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **ASETA PÄIVÄ/ AIKA**.
- ▶ Valitse haluamasi aikavyöhyke alueella **Aikavyöhyke**.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **NTP päällä** valitaksesi syöttötavan **Aseta aika manuaalisesti**.
- ▶ Tarvittaessa muuta päivämäärää ja kellonaikaa.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **OK**.

Aseta järjestelmäaika NTP-palvelimen avulla:

- ▶ Valitse MOD-valikolta ryhmä **Järjestelmäasetukset**.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **ASETA PÄIVÄ/ AIKA**.
- ▶ Valitse haluamasi aikavyöhyke alueella **Aikavyöhyke**.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **NTP pois** valitaksesi syöttötavan **Synkronoi aika NTP-palvelimen kautta**.
- ▶ Syötä NTP-palvelimen isäntänimi tai URL-osoite.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **Lisää**.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **OK**.

16.6 Paikoitusnäytön valinta

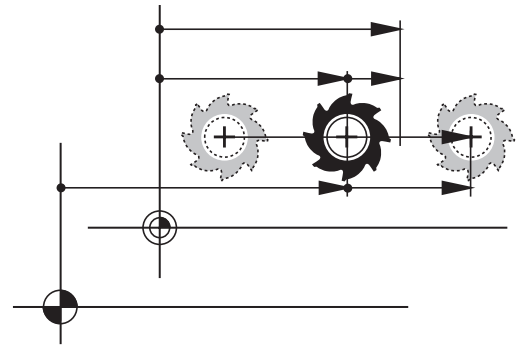
Käyttö

Koordinaattien näyttöön voidaan vaikuttaa käyttötappaa **KÄSIKÄYTTÖ** sekä käyttötappoja **AUTOMAATTINEN OHJELMANKULKU** ja **OHJELMANKULKU YKSITTÄISLAUSE** varten:

Oikealla oleva kuva esittää erilaisia työkalun paikoitusasemia:

- Lähtöasema
- Työkalun tavoiteasema
- Työkappaleen nollapiste
- Koneen nollapiste

Ohjauksen paikoitusnäyttöjä varten voidaan valita seuraavat koordinaatit:



Näyttö	Toiminto
ASET	Asetusasema; ohjauksen etukäteen määrittämä arvo
	 ASET- ja OLO-näytöt eroavat toisistaan vain jättövirheen osalta.
OLO	Hetkellisasema; hetkellinen työkaluasema
	 Katso koneen käyttöohjekirjaa! Koneen valmistaja määrittelee, eroavatko ASET- ja OLO-näytöt työkalukutsun DL-työvaran verran ohjelmoidusta asemasta.
RFTODL	Referenssiasiema; hetkellisasema perustuen työkalun nollapisteeseen
RFASET	Referenssiasiema; asetusasema perustuen työkalun nollapisteeseen
JÄTÖ	Jättövirhe; asetus- ja hetkellisaseman välinen ero
OLOET	Jäljellä oleva matka ohjelmoituun asemaan sisäänsyöttöjärjestelmässä; hetkellisaseman ja tavoiteaseman ero. Esimerkki työkierrolla 11: ▶ Mittakerroin 0.2 ▶ L IX+10 > OLOET-näyttö on 10 mm. > Mittakertoimella ei ole vaikutusta.
REFET	Jäljellä oleva matka ohjelmoituun koneen koordinaatistoon; hetkellisaseman ja tavoiteaseman ero.

Näyttö	Toiminto
	Esimerkki työkierrolla 11: ▶ Mittakerroin 0.2 ▶ L IX+10 > REFET-näyttö on 2 mm. > Mittakerroin vaikuttaa liikepituuteen ja sitä kautta näyttöön.
M118	Liikematkat, jotka toteutetaan käsipyörän päällekkäiskäytön toiminnolla (M118).

MOD-toiminnon **Paikoitusnäyttö 1** avulla valitaan paikoitusnäyttö tilanäytössä.

MOD-toiminnon **Paikoitusnäyttö 2** avulla valitaan paikoitusnäyttö lisätilanäytössä.

16.7 Mittajärjestelmän valinta

Käyttö

Tällä MOD-toiminnolla asetetaan ohjauksen koordinaattien näyttö joko millimetreinä tai tuumina.

- Metrijärjestelmä: esim. X = 15,789 (mm) Näyttö kolmella pilkun jälkeisellä numerolla
- Tuumajärjestelmä: esim. X = 0,6216 (tuumaa) Näyttö neljällä pilkun jälkeisellä numerolla

Jos tuumanäyttö on voimassa, ohjaus näyttää myös syöttöarvon muodossa tuuma/min. Tuumaohjelmassa täytyy syöttöarvo syöttää sisään kertoimella 10.

16.8 Käyttöaikojen näyttö

Käyttö

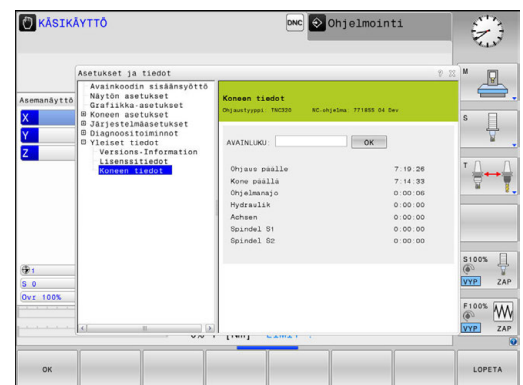
MOD-toiminnolla **KONEAJAT** voidaan ottaa näytölle erilaisia koneen käyttöaikoja:

Käyttöaika	Merkitys
Ohjaus päälle	Ohjauksen käyttöaika ensikäyttöön otosta
Kone päällä	Koneen käyttöaika ensikäyttöön otosta
Ohjelmanajo	Ohjatun käytön käyttöaika ensikäyttöön otosta



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Koneen valmistaja voi vielä perustaa lisää näytettäviä aikatietoja.



16.9 Ohjelmiston numerot

Käyttö

Seuraavat ohjelmistojen numerot näytetään MOD-toiminnon

Ohjelmistoversio valinnan jälkeen ohjauksen kuvaruudulla:

- **Ohjaustyyppi:** Ohjauksen merkintä (HEIDENHAIN hallitsee)
- **NC-SW:** NC-ohjelmiston numero (HEIDENHAIN hallitsee)
- **NCK:** NC-ohjelmiston numero (HEIDENHAIN hallitsee)
- **PLC-SW:** PLC-ohjelmiston numero tai nimi (koneen valmistaja hallitsee)

MOD-toiminrossa **FCL-Information** ohjaus näyttää seuraavat tiedot:

- **Kehitystila (FCL=Feature Content Level):** Ohjaukseen asennettu kehitystila
Lisätietoja: "Kehitystila (päivitystoiminnot)", Sivu 10

16.10 Avainluvun sisäänsyöttö

Käyttö

Ohjaus vaatii seuraavia toimintoja varten avainluvun:

Toiminto	Avainkoodi
Käyttäjäparametrin valinta	123
Ethernet-kortin konfigurointi	NET123
Erikoistoimintojen vapautus Q-parametriohjelmoinnissa	555343

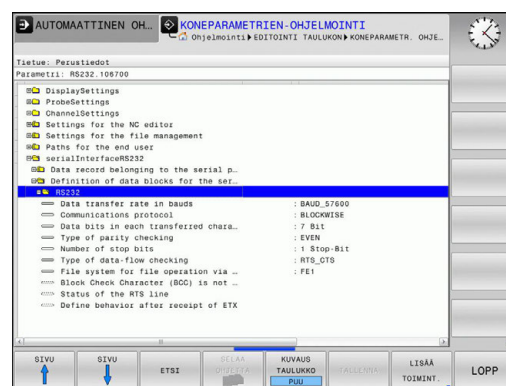
16.11 Tietoliitännän asetus

Sarjaliitanta TNC 320 -ohjauksella

TNC 320 hallitsee automaattisesti LSV2-tiedonsiirtoprotokollaa sarjamuotoisessa tiedonsiirrossa. LSV2-protokolla on määritelty kiinteäksi eikä sitä voida muuttaa lukuunottamatta Baud-arvon asetusta (koneparametri **baudRateLsv2** nro 106606). Voit asettaa myös toisen tiedonsiirtotavan (liitanta). Seuraavaksi esitettävä asetusmahdollisuus vaikuttaa sitten ainoastaan kulloinkin uutena määritellylle liitännälle.

Käyttö

Tiedonsiirtoliitännän asettamiseksi painetaan **MOD**-näppäintä. Syötä sisään avainluku 123. Koneparametrilla **CfgSerialInterface**(nro 106700) voidaan syöttää seuraavia asetuksia:



RS-232-liitännän asetus

Avaa kansio RS232. Ohjaus näyttää seuraavia asetusmahdollisuuksia:

BAUD-arvon asetus (baud-arvon nro106701)

BAUD-luku (tiedonsiirtonopeus) on valittavissa väliltä 110 ja 115.200 Baudia.

protokollan asetus (protokolla nro 106702)

Tiedonsiirtoprotokolla ohjaa tiedonkulkua sarjamuotoisessa tiedonsiirrossa (verrattavissa iTNC530:n parametriin MP5030).



Käyttöohjeet:

- Asetus **LAUSEITTAIN** tarkoittaa tässä tiedonsiirtotapaa, jos tiedot siirretään lauseittain koottuina.
- **LAUSEITTAIN**-asetusta **ei** pidä sekoittaa lauseittaiseen tietojen vastaanottoon ja samanaikaiseen lauseittaiseen toteutukseen vanhemmissa rataohjauksissa. Tämä toiminto ei ole enää käytössä nykyisissä ohjauksissa.

Tiedonsiirtoprotokolla	Valinta
Standarditiedonsiirto (rivikohtainen siirto)	STANDARDI
Tiedonsiirto paketteina	LAUSEITTAINEN
Siirto ilman protokollaa (puhdas merkkien siirto)	RAW_DATA

Tietobittien asetus (tietobitin nro 106703)

Asetuksella dataBits määritellään, siirretäänkö merkit seitsemällä vai kahdeksalla databitillä.

Pariteetin tarkastus (pariteetti nro 106704)

Pariteettibitillä tunnistetaan tiedonsiirtovirhe. Pariteettibitti voi muodostua kolmella eri tavalla:

- Ei pariteetin muodostusta (NONE): Ei virheen tunnistusta
- Parillinen (EVEN): Tällöin virhe esiintyy, kun vastaanotossa tunnistetaan pariton lukumäärä asetusbittejä
- Pariton (ODD): Tällöin virhe esiintyy, kun vastaanotossa tunnistetaan parillinen lukumäärä asetusbittejä

Pysäytysbittien asetus (pysäytysbitin nro 106705)

Aloitusbittillä ja yhdellä tai kahdella pysäytysbitillä mahdollistetaan sarjaliitännällä vastaanoton synkronointi kunkin lähetetyn merkin kanssa.

Handshake-asetus (flowControl-nro 106706)

Kättelyn avulla tiedonsiirtoa voidaan ohjata kahden laitteen kautta. Kättely voi olla ohjelmistokättelyä tai laitekättelyä.

- Ei tiedonvirtauksen ohjausta (NONE): Kättely ei ole voimassa
- Laitekättely (RTS_CTS): Tiedonsiirron pysäytys, kun RTS aktivoituu
- Ohjelmistokättely (XON_XOFF): Tiedonsiirron pysäytys, kun DC3 (XOFF) on aktiivinen

Tiedostokäytön tietojärjestelmä (fileSystem-nro 106707)

fileSystem mahdollistaa tiedostojärjestelmän määrittelemisen sarjaliitainta varten. Tätä koneparametria ei vaadita, jos mitään erityistä tiedostojärjestelmää ei tarvita.

- EXT: minimitiedostojärjestelmä tulostinta tai HEIDENHAINille vierasta tiedonsiirto-ohjelmistoa varten. Vastaa vanhempien HEIDENHAIN-ohjausten käyttötapaa EXT1 ja EXT2.
- FE1: Tiedonsiirto PC-ohjelmiston TNCserver tai ulkoisen diskettiyksikön kautta.

Block Check Character (bccAvoidCtrlChar-nro 106708)

Toiminnolla Block Check Character (valinnainen) ilman ohjausmerkkiä määritellään, voiko tarkistussumma vastata ohjausmerkkiä.

- TRUE: Tarkistussumma ei vastaa mitään ohjausmerkkiä.
- FALSE: Tarkistussumma voi vastata ohjausmerkkiä.

RTS-johdon tila (rtsLow-nro 106709)

RTS-johdon tilan (valinnainen) avulla asetetaan, onko **low** aktiivinen lepotilassa.

- TRUE: Lepotilassa taso on **low**.
- FALSE: Lepotilassa taso ei ole **low**.

Käyttäytymisen määrittely ETX-vastaanoton jälkeen (noEotAfterEtx-nro 106710)

ETX-vastaanoton jälkeisen käyttäytymisen määrittely (valinnainen) asettaa, lähetetäänkö ETX-vastaanoton jälkeen EOT-merkki.

- TRUE: EOT-merkkiä ei lähetetä
- FALSE: EOT-merkki lähetetään

Tiedonsiirtoasetukset PC-ohjelmistolla TNCserver

Täsmäytä koneparametrissa **RS232** (nro 106700) seuraavat asetukset:

Parametri	Valinta
Tiedonsiirtonopeus Baud-lukuna	Täytyy täsmätä TNCserverissä oleviin asetuksiin
Tiedonsiirtoprotokolla	LAUSEITTAINEN
Databitit jokaisessa siirrettävässä merkissä	7 bitti
Pariteettitarkastuksen tyyppi	EVEN
Pysäytysbittien lukumäärä	1 pysäytysbitti
Kättelytavan asetus	RTS_CTS
Tiedostojärjestelmä tiedostokäyttöä varten	FE1

Ulkoisen laitteen käyttötavan valinta (fileSystem)



Kaikkien ohjelmien sisäänluku, annetun ohjelman sisäänluku ja hakemiston sisäänluku eivät ole käytettävissä käyttötavoilla **FE2** ja **FEX**.

Symboli	Ulkoinen laite	Käyttötapa
	PC, jossa HEIDENHAIN-tiedonsiirto-ohjelma TNCremo	LSV2
	HEIDENHAIN-diskettiyksikkö	FE1
	Oheislaitte, kuten kirjoitin, lukija, lävistyslaitte, PC ilman TNCremo	FEX

Ohjelmisto tiedonsiirtoa varten

Ohjaukseen ja ohjauksesta tapahtuvaa tiedonsiirtoa varten on käytettävä HEIDENHAIN-ohjelmistoa TNCremo. TNCremolla voit ohjata kaikkia HEIDENHAIN-ohjauksia joko sarjaliitännän tai Ethernet-liitännän avulla.



Voit ladata ajantasaisen **TNCremo**-version veloitusetta HEIDENHAIN-kotisivulta.

Järjestelmävaatimukset TNCremo varten:

- PC suorittimella 486 ja tehokkaampi
- Käyttöjärjestelmä Windows 95, Windows Vista, Windows 7, Windows 8
- 16 Mtavun työmuisti
- 5 Mtavua vapaata tilaa kiintolevyllä
- Yksi vapaa sarjaliitäntäportti tai yhteys TCP/IP-verkkoasemaan

Asennus Windows-käyttöjärjestelmään

- ▶ Käynnistä asennusohjelma SETUP.EXE tiedostonhallinnassa (Explorer)
- ▶ Toimi asennusohjelmassa annettavien ohjeiden mukaan

TNCremon käynnistys Windows-käyttöjärjestelmässä

- ▶ Osoita <Käyntiin>, <Ohjelmat>, <HEIDENHAIN Sovellukset>, <TNCremo>

Kun käynnistät TNCremon ensimmäistä kertaa, TNCremo yrittää automaattisesti yhteydenottoa ohjaukseen.

Tiedonsiirto ohjauksen ja TNCremon välillä

Tarkasta, onko ohjaus liitetty tietokoneesi tai verkkoaseman oikeaan sarjaliitännäporttiin.

Sen jälkeen kun olet käynnistänyt TNCremon, näyttöikkunan **1** yläpuoliskossa esitetään kaikkia tiedostoja, jotka on tallennettu esillä olevaan hakemistoon. Toiminnoilla <Tiedosto>, <Vaihda kansio> voit valita tähän ikkunaan haluamasi levyaseman tai toisen hakemiston.

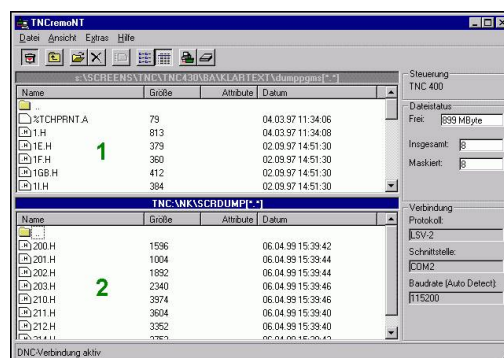
Jos haluat ohjata tiedonsiirtoa PC:ltä, tällöin muodostat yhteyden PC:llä seuraavasti:

- ▶ Valitse <Tiedosto>, <Luo yhteys>. Sen jälkeen TNCremo vastaanottaa tiedosto- ja hakemistorakenteet ohjauksesta ja näyttää niitä pääikkunan **2** alaosassa.
- ▶ Siirtääksesi tiedoston ohjauksesta PC:hen valitse tiedosto hiiren avulla ohjauksen ikkunassa ja vedä merkitsemäsi tiedosto hiirinäppäimen ollessa painettuna PC-ikkunaan **1**
- ▶ Siirtääksesi tiedoston PC:stä ohjaukseen valitse tiedosto hiiren avulla PC-ikkunassa ja vedä merkitsemäsi tiedosto hiirinäppäimen ollessa painettuna ohjauksen ikkunaan **2**

Jos haluat ohjata tiedonsiirtoa ohjauksesta, tällöin muodostat yhteyden PC:llä seuraavasti:

- ▶ Valitse <Muut>, <TNC-palvelin>. TNCremo käynnistää tällöin palvelinkäytön ja voi ottaa vastaan ohjauksen tietoja ohjaukselta tai lähettää tietoja ohjaukseen.
- ▶ Valitse ohjauksella tiedostonhallinnan toiminnot näppäimellä **PGM MGT** ja siirrä halutut tiedostot.

Lisätietoja: "Tiedonsiirto ulkoiseen tietovälineeseen tai ulkoisesta tietovälineestä.", Sivu 171



Kun olet vienyt työkalutaulukon ohjauksesta, työkalutyypit muunnetaan työkalutyypinumeroiksi.

Lisätietoja: "Käytettävissä olevat työkalutyypit", Sivu 242

TNCremon lopetus

Valitse valikolta <Tiedosto>, <Lopeta>.



Voit avata ohjelmiston **TNCremo** sisältöperusteisen aputoiminnon näppäimellä **F1**.

16.12 Ethernet-liitäntä

Johdanto

Ohjauksen vakiovarusteena on Ethernet-kortti, jonka avulla voit yhdistää ohjauksen Client-serverikäytöllä verkkoasemaasi. Ohjaus siirtää tiedot Ethernet-kortin kautta

- **smb**-protokollan mukaisesti (**s**erver **m**essage **b**lock) Windows-käyttöjärjestelmään tai
- **TCP/IP**-protokollan (**t**ransmission **c**ontrol **p**rotocol/**i**nternet **p**rotocol) NFS-järjestelmän (**n**etwork **f**ile **s**ystem) avulla.



Suojaa tietosi ja ohjauksesi käyttämällä konetta turvallisessa verkossa.

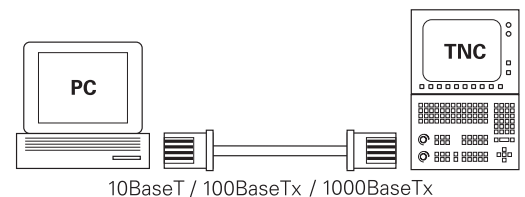
Liitäntämahdollisuudet

Voit yhdistää ohjauksen Ethernet-kortin omaan verkkoosi joko RJ45-liitännän (X26, 1000BaseTX, 100BaseTX und 10BaseT) kautta tai suoraan PC:n avulla. Liitäntä on varustettu galvanoidulla eristyksellä ohjauselektroniikasta.

1000Base TX-, 100BaseTX- ja 10BaseT-liitännissä käytetään Twisted Pair -kaapelia, jolla ohjaus yhdistetään verkkoasemaan.



Kaapelin maksimipituus riippuu kaapelin laatuluokasta, suojavaipasta ja verkkoaseman tyypistä (1000BaseTX, 100BaseTX tai 10BaseT).



Ohjauksen konfigurointi



Anna ohjauksen konfigurointi verkkoasiantuntijan tehtäväksi.

- ▶ Paina näppäintä **MOD**
- ▶ Syötä sisään avainluku **NET123**.
- ▶ Paina näppäintä **PGM MGT**
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **VERKKOL..**

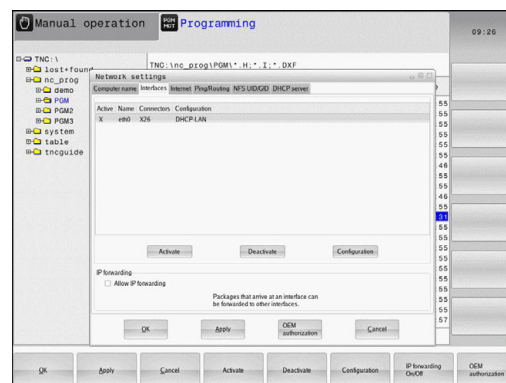
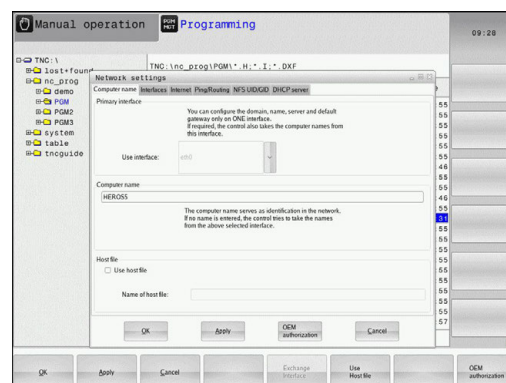
Yleiset verkkoasetukset

- Paina ohjelmanäppäintä **KONFIGUROI VERKKO** syöttääksesi sisään yleiset verkkokohtaiset asetukset. Välilehti **Tietokoneen nimi** on esillä:

Asetus	Merkitys
Primäre Schnittstelle	Ethernet-liitännän nimi, johon yrityksen verkossa aiotaan liittyä. Aktiivinen vain, jos ohjauksen laitevarusteeseen kuulu lisävarusteena toinen käytettävissä oleva Ethernet-liitäntä.
Rechnername	Nimi, jonka mukaan ohjauksen tulee olla näkyvillä yrityksen verkossa
Isäntätiedosto	Tarvitaan vain erikoissovelluksia varten: Tiedoston nimi, johon on määritetty IP-osoitteen ja tietokonenimien väliset osoitukset.

- Valitse välilehti **Liitännät** liitäntäasetusten sisäänsyöttämistä varten:

Asetus	Merkitys
Liitännät-luettelo	Aktiivisten Ethernet-liitäntöjen luettelo. Valitse yksi luettelossa mainituista liitännöistä (hiirellä tai nuolipainikkeilla) - Näyttöpainike Aktivoi: Valitun liitännän aktivointi (X sarakkeessa Akt.) - Näyttöpainike Deaktivoi: Valitun liitännän aktivointi (X sarakkeessa Akt.) - Näyttöpainike Konfiguraatio: Konfiguraatiovalikon avaus
IP-Forwarding erlauben	Tämän toiminnon on yleensä oltava deaktivoituna. Aktivoi toiminto vain, jos ohjauksen kautta täytyy järjestää ulkoinen pääsy valinnaiseen toiseen Ethernet-liitäntään. Aktivoi vain yhteydessä asiakaspalvelun kanssa.



- Valitse näyttöpainike **Konfiguraatio** konfiguraatiovalikon avaamiseksi:

Asetus	Merkitys
Tila	■ Liitäntä aktiivinen: Valitun Ethernet-liitännän yhteystila ■ Nimi: Sen liitännän nimi, jota parhaillaan konfiguroit ■ Pistoliitäntä: Tämän liitännän pistoliittimen numero ohjauksen logiikkayksikössä.
Profiili	Tässä voit laatia tai valita profiilin, johon kaikki tässä ikkunassa näkyvät asetukset on tallennettu. HEIDENHAIN antaa käyttöön kaksi standardiprofiilia: ■ DHCP-LAN: Asetukset standardityyppiselle Ethernet-liitännälle, jonka pitäisi toimia standardityyppisessä yritysverkossa. ■ MachineNet: Asetukset toiselle, valinnaiselle Ethernet-liitännälle koneen verkkoon konfiguroimista varten Vastaavan näyttöpainikkeen avulla voit tallentaa, ladata ja poistaa profiileja.
IP-osoite	■ Optio IP-osoitteen automaattinen määrittäminen: Ohjauksen tulee määrittää IP-osoite dynaamisesti DHCP-palvelimelta. ■ Optio IP-osoitteen manuaalinen määrittely: IP-osoitteen ja aliverkon peitteen manuaalinen määrittely. Sisäänsyöttö: Neljä pisteellä toisistaan erotettua lukua, esim. 160.1.180.20 ja 255.255.0.0
Verkkotunnuspalvelin (DNS)	■ Optio Selvitä DNS automaattisesti: Ohjauksen tulee määrittää automaattisesti verkkotunnuspalvelimen IP-osoite. ■ Optio Konfiguroi DNS manuaalisesti: Palvelimen ja verkkotunnuksen IP-osoitteen manuaalinen sisäänsyöttö.
Oletuskäytävä	■ Optio Selvitä oletuskäytävä automaattisesti: Ohjauksen tulee määrittää automaattisesti oletusarvoinen yhdyskäytävä. ■ Optio Konfiguroi oletuskäytävä manuaalisesti: Oletusyhdyskäytävän IP-osoitteen manuaalinen sisäänsyöttö

- Vastaanota muutokset näyttöpainikkeella **OK** tai hylkää ne näyttöpainikkeella **Peruuta**.

- Valitse välilehti **Internet**.

Asetus	Merkitys
Proxy	■ Suora Internet/NAT-yhteys: Internet-kyselyt ohjaavat ohjauksen oletusarvoiseen yhdyskäytävään, josta ne täytyy siirtää edelleen Network Address Translation -toiminnon avulla (esim. suoralla liitännällä modeemiin). ■ Käytä proxy: Määrittele internet-reitittimen osoite ja portti, kysy verkon pääkäyttäjältä.

Etähuolto	Koneen valmistaja konfiguroi tässä yhteydessä palvelimen etähuoltoa varten. Tee muutoksia vain keskusteltuasi ensin koneen valmistajan kanssa.
------------------	--

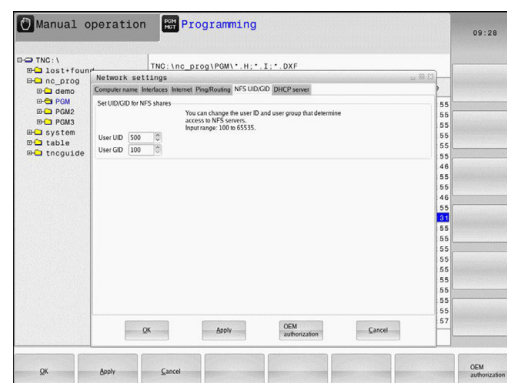
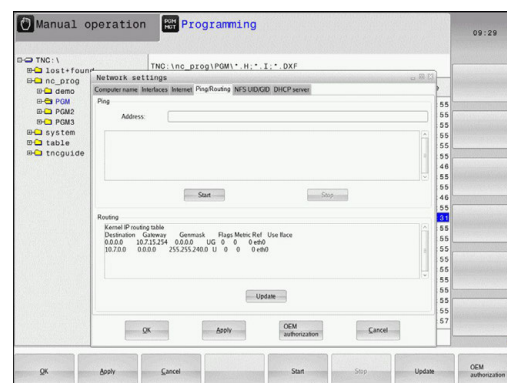
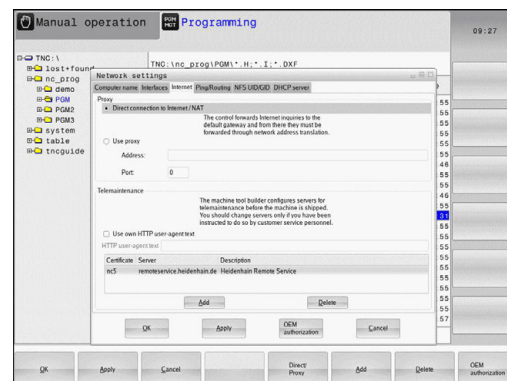
- Valitse välilehti **Ping/Reititys** Ping- ja reititysasetusten sisäänsyöttämistä varten:

Asetus	Merkitys
Ping	Syötä sisäänsyöttökenttään Osoite: se IP-numero, jonka verkkoliitännän haluat tarkastaa. Sisäänsyöttö: Neljä pisteellä toisistaan erotettua lukua, esim. 160.1.180.20. Vaihtoehtoisesti voit syöttää sisään myös sen tietokoneen nimen, jonka yhteyden haluat tarkastaa. ■ Näyttöpainike Aloita: Testauksen käynnistys, ohjaus antaa näytölle Ping-kentän ■ Näyttöpainike Seis: Testauksen lopetus

Reititys	Verkkoasiantuntijalle: käyttöjärjestelmän tilatietoja sen hetkiseksi reititykselle ■ Näyttöpainike Päivitä: Reitityksen päivitys
-----------------	--

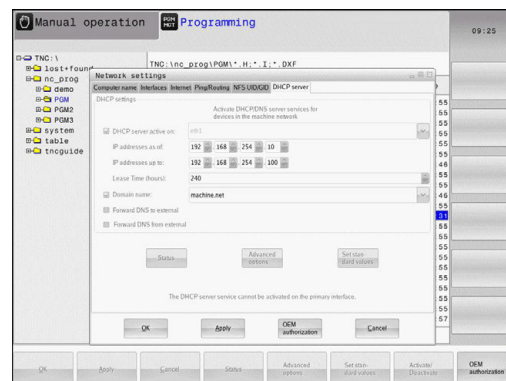
- Valitse välilehti **NFS UID/GID** käyttäjä- ja ryhmätunnusten sisäänsyöttöä varten:

Asetus	Merkitys
Aseta UID/GID NFS-ositusta varten	■ User ID: Määrittely, millä käyttäjätunnuksella loppukäyttäjä pääsee verkkoaseman tiedostoihin. Arvo pyydetään verkkoaseman hallinnan yhteydessä. ■ Group ID: Määrittely, millä ryhmätunnuksella käytät verkkoaseman tiedostoja. Arvo pyydetään verkkoaseman hallinnan yhteydessä.



- **DHCP Server:** Asetukset automaattista verkon konfigurointia varten

Asetus	Merkitys
DHCP Server	■ IP-osoite alkaen:: Määrittely, mistä IP-osoitteesta alkaen ohjauksen tulee määrittää dynaamisten IP-osoitteiden pooli. Ohjaus ottaa harmaalla merkityt arvot määritellyn Ethernet-liitännän pysyvästä IP-osoitteesta, ja ne eivät ole käytettävissä. ■ IP-osoitteet saakka: Määrittely, mihin IP-osoitteeseen saakka ohjauksen tulee määrittää dynaamisten IP-osoitteiden pooli. ■ Lease Time (tuntia): Aika, jonka verran dynaamiset IP-osoitteet tulee pitää varattuina asiakkaalle. Jos asiakas antaa ilmoituksen tämän ajan kuluessa, silloin ohjaus osoittaa edelleen samaa dynaamista IP-osoitetta. ■ Domainname: Tässä voit tarvittaessa määrittellä koneen verkon nimen. Tarpeellinen, jos esim. koneen verkolle ja ulkoiselle verkolle on annettu sama nimi. ■ Forward DNS to external: Jos IP Forwarding on aktivoituna (välilehti Liitännät), voit option ollessa aktivoituna määrittellä, että laitteiden nimierottelua voidaan käyttää koneen verkossa myös ulkoisesta verkosta. ■ Forward DNS from external: Jos IP Forwarding on aktivoituna (välilehti Liitännät), voit option ollessa aktivoituna määrittellä, että ohjauksen tulee lähettää laitteiden DNS-kyselyt koneen verkon sisällä edelleen myös ulkoisen verkon nimikkopalvelimelle, mikäli koneen ohjauksen DNS-palvelin ei voi vastata kysymyksiin. ■ Schaltfläche Status: Niiden laitteiden yleiskuvauksen kutsu, joita koneen verkossa käytetään dynaamisella IP-osoitteella. Lisäksi voidaan suorittaa näiden laitteiden asetuksia. ■ Näyttöpainike Advanced options: DNS-/DHCP-palvelimen laajennetut asetusmahdollisuudet. ■ Näyttöpainike Set standard values: Tehdasasetusten palautus.



- **Sandbox:** Yleiset nk. Sandbox-asetukset

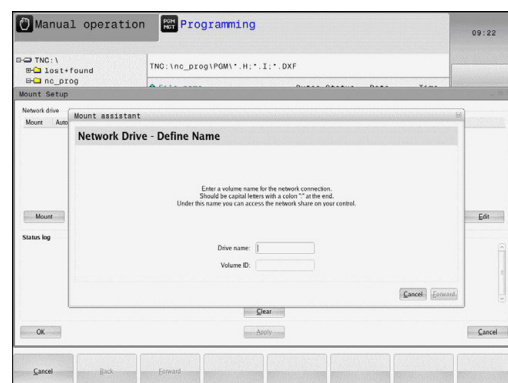
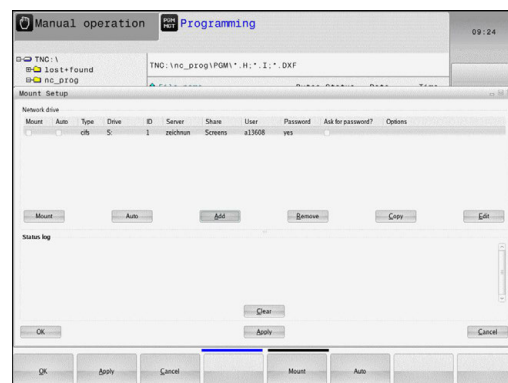


Konfiguroi ja käytä Sandboxia ohjauksessasi:
Turvallisuussyistä avaa selaimesi vain Sandboxissa.

Laitekohtaiset verkkoaseman asetukset

- Paina ohjelmanäppäintä **MÄÄRITÄ VERKKOYHTEYS** syöttääksesi sisään yleiset verkkokohtaiset asetukset. Voit määritellä vaikka kuinka monta verkkoaseman asetusta, mutta samanaikaisesti voit käsitellä enintään seitsemän.

Asetus	Merkitys
Verkkoasema	Kaikkien liitettyjen verkkoasemien luettelo. Tässä sarakkeessa ohjaus näyttää kunkin verkkoyhteyden tilan: ■ Mount: Verkkoaseman yhdistäminen/erottaminen ■ Auto: Verkkoasema on yhdistettävä automaattisesti/manuaalisesti. ■ Tyyppi: Verkkoyhteyden tyyppi. Mahdollisia ovat cifs ja nfs ■ Drive: Ohjauksen verkkoaseman tunnus ■ ID: Sisäinen tunnus ilmoittaa, jos Mount-Point-pisteen avulla on määriteltä useampia yhteyksiä ■ Server: Palvelinten nimet ■ Vapautusnimi: Palvelimella olevan hakemiston nimi, jota ohjauksen tulee käyttää ■ Käyttäjä: Käyttäjän nimi verkossa ■ Salasana: Verkkoaseman salasana, suojattu tai ei ■ Salasanakysely?: Salasanan kysyminen yhteydenotossa/ei kysymistä ■ Lisävalinnat: Lisäyhteysvalintojen näyttö Näyttöpainikkeiden avulla voit hallita verkkoasemia. Lisätäkseen verkkoaseman käytä näyttöpainiketta Lisää: Tällöin ohjaus käynnistää verkkoavustajan, jossa tarvittavat tiedot voidaan syöttää dialogiohjatusti.
Tilaloki	Tilatietojen ja virheilmoitusten näyttö. Tyhjennä-näyttöpainikkeen avulla voidaan poistaa tilaikkunan sisältö.



16.13 Palomuuuri

Käyttö

Sinulla on halutessasi mahdollisuus määritellä palomuuuri ohjauksen ensisijaisia verkkoliitännöitä varten. Ne voidaan konfiguroida niin, että tuleva verkkoliikenne estetään lähettäjän ja palvelun mukaan ja/tai ilmoitusta näytetään. Palomuuria ei voi käynnistää ohjauksen toista verkkoliitännää varten, jos se on aktiivinen DHCP-palvelimena.

Kun palomuuuri on aktivoitu, sitä näytetään heti tehtäväpalkin alla olevalla symbolilla. Tämä symboli muuttuu palomuurin aktivoinnin turvallisuustasosta riippuen ja ilmoittaa turvallisuusasetusten tasoa kuvaavaa tietoa:

Symboli	Merkitys
	Palomuurin suojausta ei ole vielä toteutettu, vaikka se konfiguraation mukaan on aktivoitu. Näin on tilanne, jos esim. konfiguraatiossa on käytetty tietokoneen nimeä, mutta sitä ei ole vielä vaihdettu IP-osoitteeseen.
	Palomuuuri on aktivoitu keskimääräisellä turvallisuustasolla.
	Palomuuuri on aktivoitu korkealla turvallisuustasolla. (Kaikki palvelut paitsi SSH on estetty)



Anna perusasetukset verkkoasiantuntijan tarkastettavaksi ja tarvittaessa muutettavaksi. Määritykset lisävälilehdessä **SSH-asetukset** ovat valmistautumista tuleviin laajennuksiin ja tällä hetkellä vielä ilman toimintoa.

Palomuurin konfigurointi

Palomuuuri asetetaan seuraavin toimenpitein:

- Avaa näyttöruudun alareunassa oleva tehtäväpalkki hiiren avulla
Lisätietoja: "Ikkunanhallinta", Sivu 92
- Paina vihreää HEIDENHAIN-painiketta JH-valikon avaamiseksi.
- Valitse valikkokohta **Asetukset**.
- Valitse valikkokohta **Palomuuuri**

HEIDENHAIN suosittelee palomuurin aktivointia valmistelluilla standardiasetuksilla:

- Aseta vaihtoehto **Active** palomuurin kytkemiseksi päälle.
- Paina näyttöpainiketta **Set standard values** aktivoitaksi HEIDENHAINin suosittelemat standardiasetukset.
- Lopeta dialogi painamalla **OK**.

Palomuurin asetukset

Lisävaruste	Merkitys
Active	Palomuurin päälle- ja poiskytkentä
Interface:	Liitännän eth0 valinta vastaa yleistä päätietokoneen X26-liitäntää, eth1 vastaa X116-liitäntää. Voit tarkastaa nämä verkkoasetusten Liitännät-välilehdessä. Kun päätietokoneessa on kaksi Ethernet-liitäntää, toiselle (ei ensisijainen) liitännälle on yleensä aktiivisena DHCP-palvelin koneen verkkoa varten. Tällä asetuksella palomuuria ei voi aktivoida liitännälle eth1 , koska palomuuuri ja DHCP-palvelin ovat keskenään toisensa poissulkevia.
Report other inhibited packets:	Palomuuuri on aktivoitu korkealla turvallisuustasolla. (Kaikki palvelut paitsi SSH on estetty)
Inhibit ICMP echo answer:	Kun tämä vaihtoehto on asetettu, ohjaus ei enää vastaa PING-kyselyyn.
Service	Tässä sarakkeessa on sen palvelun lyhenne, joka on konfiguroitu tämän dialogin avulla. Jos palvelut on itse käynnistetty, konfiguraatio ei tässä yhteydessä ole merkityksellinen. ■ LSV2 sisältää TNCRemon tai Teleservicen toiminnallisuuden lisäksi myös HEIDENHAIN DNC -liitännät (portit 19000 ... 19010) ■ SMB perustuu tulevaan SMB-yhteyteen, jos siis NC:llä laaditaan Windows-vapautus. Lähtevää SMB-yhteyttä (kun siis Windows-vapautus on sidottu NC:hen) ei voi estää. ■ SSH on SecureShell-protokolla (portti 22). Tämän SSH-protokollan kautta voidaan versiosta HEROS 504 lähtien kehittää turvallinen LSV2-tunnelointi. ■ VNC-protokolla tarkoittaa pääsyä näyttöruudun sisältöön. Jos tämä palvelu on estetty, näyttöruudun sisältöä (esim. näyttöruudun valokuvia) ei voi käyttää Heidenhainin Teleservice-ohjelmien avulla. Jos tämä palvelu estetään, HEROS VNC-konfiguraatiodialogi näyttää varoitusta, että Firewall VNC on estetty.

Lisävaruste	Merkitys
Method	Kohdassa Method voidaan konfiguroida, ettei kukaan pääse käyttämään palvelua (Prohibit all), kaikki voivat käyttää palvelua (Permit all) tai yksittäiset käyttäjät voivat käyttää palvelua (Permit some). Jos määrittely on Permit some , on myös tietokoneella määriteltävä, kenellä on pääsy vastaavaan palveluun. Jos kohdassa Computer ei määritellä mitään tietokonetta, konfiguraation tallennuksen yhteydessä aktivoituu automaattisesti asetus Prohibit all .
Log	Kun Log on aktivioitu, annetaan punainen ilmoitus, jos verkkopaketti tätä palvelua varten on lukittu. Jos verkkopaketti tätä palvelua varten on hyväksytty, annetaan (sininen) ilmoitus.
Computer	Jos kohdassa Method on konfiguroitu asetus Permit some , voidaan tässä määritellä tietokone. Tietokone voidaan määritellä IP-osoitteella tai isäntänimellä pilkulla eroteltuna. Jos isäntänimeä käytetään, dialogin lopettamisen tai tallentamisen yhteydessä tarkastetaan, voidaanko tälle isäntänimelle kääntää IP-osoite. Jos näin ei ole, käyttäjä saa virheilmoituksen ja dialogi lopetetaan. Kun kelvollinen isäntänimi annetaan, ohjauksen jokaisen käynnistykseen yhteydessä tämä isäntänimi käännetään IP-osoitteeseen. Jos nimellä määritellyn tietokoneen IP-osoite muuttuu, saattaa ohjaus olla tarpeen käynnistää uudelleen tai palomuurin konfiguraatiota pitää muuttaa, jotta ohjaus voi käyttää palomuurissa uutta IP-osoitetta isäntänimelle.
Advanced options	Nämä asetukset ovat vain verkkoasiantuntijoita varten.
Set standard values	Tämä asettaa määrittelyt HEIDENHAINin suosittelemiin standardiarvoihin.

16.14 Vain radiokäsipyörällä HR 550FS

Käyttö

Ohjelmanäppäimellä **RADIOKÄSIPYÖRÄN ASETUS** voit konfiguroida radiokäsipyörän HR 550 FS. Käytettävissä ovat seuraavat toiminnot:

- Käsipyörän säilytyspaikan osoitus käsipyörälle
- Radiokanavan asetus
- Taajuusspektrin analyysi parhaan mahdollisen radiokanavan määrittämistä varten
- Lähetystehon asetus
- Tilastotiedot tiedonsiirron laatua varten

Käsipyörän säilytyspaikan osoitus käsipyörälle

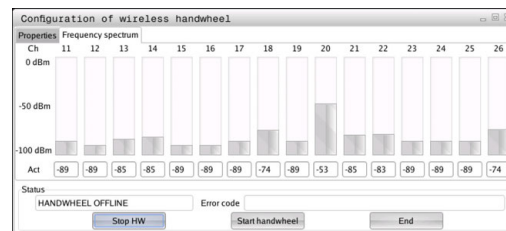
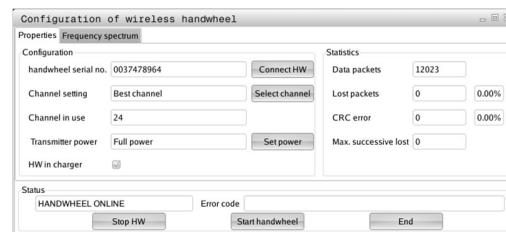
- ▶ Varmista, että käsipyörän säilytyspaikka on liitetty ohjauslaitteistoon
- ▶ Aseta radiokäsipyörä siihen käsipyörän säilytyspaikkaan, johon haluat käsipyörän osoittaa
- ▶ Valitse MOD-toiminnot: Paina näppäintä **MOD**.
- ▶ Valitse valikko **Koneen asetukset**.
- ▶ Radiokäsipyörän konfiguraatiovalikon valinta: Paina ohjelmanäppäintä **RADIOKÄSIPYÖRÄN ASETUS**.
- ▶ Napsauta näyttöpainiketta **Kytke HW**
- Ohjaus tallentaa asetetun radiokäsipyörän sarjanumeron ja näyttää sitä vasemmalla olevassa konfiguraatioikkunassa näyttöpainikkeen **Kytke HW** vieressä.
- ▶ Tallenna konfiguraatio ja poistu konfiguraatiovalikolta: Paina näyttöpainiketta **LOPPUUN**.



Radiokanavan asetus

Radiokäsipyörän automaattisen käynnistyksen yhteydessä ohjaus yrittää valita sen radiokanavan, joka lähettää parasta radiosignaalia. Jos haluat asettaa itse radiokanavan, toimi seuraavalla tavalla:

- Valitse MOD-toiminnot: Paina näppäintä **MOD**.
- Valitse valikko **Koneen asetukset**.
- Radiokäsipyörän konfiguraatiovalikon valinta: Paina ohjelmanäppäintä **RADIOKÄSIPYÖRÄN ASETUS**.
- Valitse välilehti **Taajuusspektri** hiiren napsautuksella.
- Napsauta näyttöpainiketta **Pysäytä HW**.
- Ohjaus lopettaa radiokäsipyörän yhteyden ja määrittää todellisen taajuusspektrin kaikkia 16 kanavaa varten.
- Pane merkille sen kanavan numero, joka osoittaa vähäisintä radioliikennettä (pienin palkki).
- Näyttöpainikkeen **Käynnistä käsipyörä** avulla radiokäsipyörä aktivoidaan uudelleen.
- Valitse välilehti **Ominaisuudet** hiiren napsautuksella.
- Napsauta näyttöpainiketta **Valitse kanava**.
- Ohjaus antaa esille kaikki käytettävissä olevat kanavan numerot.
- Valitse hiiren avulla sen kanavan numero, jolle ohjaus on määritellyt vähäisimmän määrän radioliikennettä.
- Tallenna konfiguraatio ja poistu konfiguraatiovalikolta: Paina näyttöpainiketta **LOPPU** drücken

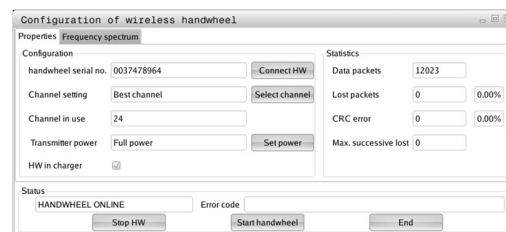


Lähetystehon asetus



Lähetystehon pienentyessä radiokäsipyörän peittoalue pienenee.

- Valitse MOD-toiminnot: Paina näppäintä **MOD**.
- Valitse valikko **Koneen asetukset**.
- Radiokäsipyörän konfiguraatiovalikon valinta: Paina ohjelmanäppäintä **RADIOKÄSIPYÖRÄN ASETUS**.
- Napsauta näyttöpainiketta **Aseta virta**.
- Ohjaus antaa näytölle kaikki käytettävissä olevat tehoasetukset. Valitse hiiren avulla haluamasi asetus.
- Tallenna konfiguraatio ja poistu konfiguraatiovalikolta: Paina näyttöpainiketta **LOPPU** drücken



Tilastot

Tilastotiedot voidaan ottaa näytölle seuraavasti:

- Valitse MOD-toiminnot: Paina näppäintä **MOD**.
- Valitse valikko **Koneen asetukset**.
- Radiokäsipyörän konfiguraatiovalikon valinta: Paina ohjelmanäppäintä **RADIOKÄSIPYÖRÄN ASETUS**.
- Ohjaus näyttää konfiguraatiovalikon tilastotiedoilla.



Kohdassa **Tilastot** ohjaus näyttää tiedonsiirron laatua koskevia tietoja.

Kun vastaanoton laatu heikkenee, radiokäsipyörä reagoi siihen Häätä-Seis-toiminnolla, koska akseleiden turvallisesta pysähtymisestä ei ole enää takuita.

Ilmoitus heikentyneestä vastaanoton laadusta näkyy näytöllä **Maks. peräkkäiset hävitetyt**. Jos ohjaus näyttää radiokäsipyörän normaalikäytön aikana halutun käyttösaateen sisällä toistuvasti arvoa, joka on suurempi kuin 2, niin silloin on olemassa kohonnut odottamattoman yhteyskatkoksen vaara. Korjaavana toimenpiteenä on tällöin lähetystehon suurentaminen, mutta mahdollista on myös vaihto pienempitaajuuksiselle kanavalle.

Yritä tällöin parantaa tiedonsiirron laatua valitsemalla toinen kanava tai suurentamalla lähetystehoa.

Lisätietoja: "Radiokanavan asetus", Sivu 687

Lisätietoja: "Lähetystehon asetus", Sivu 687

16.15 Koneen konfiguraation lataus

Käyttö

OHJE

Varoitus, tietoja voi hävitä!

RESTORE-toiminto palauttaa sen hetkiset koneen konfiguraation asetukset varmuuskopiotietoineen peruuttamattomasti. Ohjaus ei suoriteta ennen **RESTORE**-toimintoa automaattista tiedoston varmistusta. Näin tiedostot menetetään peruuttamattomasti.

- ▶ Varmista kaikki koneen konfiguraation asetukset ennen **RESTORE**-toimintoa.
- ▶ Käytä toimintoa vain koneen valmistajan suostumuksella.

Koneen valmistaja voi antaa käyttöön koneen konfiguraatiolla varustetun varmuuskopion. Avainsanan **RESTORE** syöttämisen jälkeen voit ladata koneeseesi tai ohjelmointiasemaasi varmuuskopion. Lataa varmuuskopio seuraavasti:

- ▶ Syötä MOD-dialogissa avainsana **RESTORE**.
- ▶ Valitse ohjauksen tiedostonhallinnassa varmuuskopiotiedosto (esim. BKUP-2013-12-12_.zip).
- > Ohjaus avaa ponnahdusikkunan varmuuskopiota varten.
- ▶ Paina Hätä-Seis.
- ▶ Paina ohjelmanäppäintä **OK** varmuuskopioimenpiteiden käynnistämiseksi.

17

**Taulukot ja
yleiskuvaus**

17.1 Konekohtaiset käyttäjäparametrit

Käyttö

Parametriarvojen sisäänsyöttö tehdään **konfiguraatioeditorin** avulla.



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Koneen valmistaja voi perustaa käyttöön myös muita konekohtaisia parametreja kuin käyttäjäparametrit, jotta käyttäjä voi konfiguroida käytössä olevia toimintoja.

Koneparametrit on koottu yhteen konfiguraatioeditorissa olevaan parametriobjektien hakemistopuuhun. Jokainen parametriobjekti käsittää nimen (esim. **Kuvaruudun näytön asetukset**), jonka avulla sen alainen parametri voidaan liittää tiettyyn toimintoon. Parametriobjekti (entiteetti) on merkitty hakemistopuussa kansion symbolissa olevalla merkinnällä **E**. Jotkut koneparametrit sisältävät yksiselitteistä tunnistamista varten avaintunnisteen, jonka mukaan parametri luokitellaan johonkin ryhmään (esim. X tarkoittaa X-akselia varten). Kukin ryhmäkansio käsittää avaintunnisteen ja se merkitään kansion symbolissa olevalla merkinnällä **K**.



Käyttöohjeet:

- Ei vielä aktiiviset parametrit ja objektit esitetään harmaalla kuvakkeella. Ne voit aktivoida ohjelmanäppäimillä **LISÄÄ TOIMINT. LISÄÄ**.
- Ohjaus pitää yllä jatkuvaa muutosluetteloa, johon tallennetaan jopa 20 muutosta konfiguraatietietoihin. Muutosten peruuttamiseksi valitse haluamasi rivi ja paina ohjelmanäppäintä **LISÄÄ TOIMINT.** ja **PERUUTA MUUTOKSET**.

Parametriesityksen muuttaminen

Jos käyttäjäparametreja varten on käytettävissä konfiguraatioeditori, voit tehdä muutoksia olemassa oleviin parametriasetuksiin. Standardiasetuksen mukaisesti parametrit näytetään lyhyellä, selittävällä tekstillä.

Parametrin todellisten järjestelmänimien näyttö otetaan esille seuraavalla tavalla:



- Paina näppäintä **Näytönositus**.



- Paina ohjelmanäppäintä **NÄYTÄ JÄRJEST. NIMI**.

Toimi samalla tavalla, kun haluat siirtyä edelleen standardinäkymä.

Konfiguraatioeditorin kutsu ja parametrien muuttaminen

- ▶ Valitse käyttötapa Ohjelmointi.
- ▶ Paina näppäintä **MOD**
- ▶ Syötä sisään avainluku **123**.
- ▶ Parametrin muuttaminen
- ▶ Konfiguraatioeditori päätetään ohjelmanäppäimelläLOPPUUN.
- ▶ Vastaanota muutokset ohjelmanäppäimellä TALLENNA.

Parametripuun jokaisen rivin alussa ohjaus näyttää kuvaketta, joka antaa tähän riviin liittyvää lisätietoa. Kuvakkeilla on seuraava merkitys:

-  Tiedostopolun haara olemassa, mutta se on kiinni
-  Tiedostopolun haara auki
-  Tyhjä objekti, mutta ei avattavissa
-  Alustettu koneparametri
-  Alustamaton koneparametri (valinnainen)
-  Luettavissa mutta ei muokattavissa
-  Ei luettavissa eikä muokattavissa

Kansiosymbolilistassa tunnistettava konfiguraatio-objektin tyyppi:

-  Avain (ryhmän nimi)
-  Lista
-  Entiteetti (parametriobjekti)

Ohjetekstin näyttö

Näppäimellä **OHJE** voidaan jokaiselle parametriobjektille tai määreelle näyttää ohjetekstiä.

Jos ohjeteksti ei mahdu yhdelle sivulle (tällöin yläoikealla on esim. 1/2), voidaan toiselle sivlle selata painamalla ohjelmanäppäintä **SELAA OHJETTA**.

Ohjetekstin lisäksi näytetään muitakin tietoja kuten esim. mittayksikkö, alkuarvo, valinta, jne. Jos valittu koneparametri vastaa edeltävässä ohjauksessa olevaa parametria, tällöin näytetään myös vastaavaa MP-numeroa.

Parametrilista

Parametereinstellungen

DisplaySettings

Kuvaruudun näytön asetukset

Näytettävien akseleiden järjestys

[0] bis [5]

Riippuu käytettävissä olevista akseleista

Näytettävien akseleiden järjestys REF-näytössä

[0] bis [5]

Riippuu käytettävissä olevista akseleista

Paikoitusnäytön tyyppi paikoitusikkunassa

ASET

TODL

REFTOD

REFASET

JÄTTÖ

TODLMAT

REFLMAT

M 118

Paikoitusnäytön tyyppi tilaikkunassa

ASET

TOD

REFTOD

REFASET

JÄTTÖ

TODLMAT

REFLMAT

M 118

Desimaalierotuspisteen määrittely paikoitusnäytössä

. point

, comma

Syöttöarvon näyttö käsikäyttötavalla

at axis key: näyttö syöttöarvo vain, kun akselisuuntanäppäintä painetaan

always minimum: syöttöarvon näyttö aina

Karan aseman näyttö paikoitusnäytössä

during closed loop: karan aseman näyttö vain, kun kara on asemansäädöllä

during closed loop and M5: karan aseman näyttö, kun kara on asemansäädöllä ja M5-koodilla

Ohjelmanäppäimen Esiasetustaulukko näyttö tai piilotus

True: Ohjelmanäppäintä Esiasetustaulukko ei näytetä

Parametereinstellungen

False: Ohjelmanäppäintä Esiasetustaulukko näytetään

Kirjasinkoko ohjelmanäytössä

FONT_APPLICATION_SMALL**FONT_APPLICATION_MEDIUM**

Kuvakkeiden järjestys näytössä

[0] bis [9]**Riippuu aktivoiduista optioista**

DisplaySettings

Näyttöaskel yksittäisille akseleille

Kaikkien käytettävissä olevien akselien lista

Paikoitusnäytön näyttöaksel millimetriä tai astetta

0.1**0.05****0.01****0.005****0.001****0.0005****0.0001**

Paikoitusnäytön näyttöaskel tuumaa

0.005**0.001****0.0005****0.00**

Näyttöasetukset

Näyttöä varten voimassa olevien mittayksiköiden määrittely

Metri: käytä metrimitoitusta**Tuuma: käytä tuumamitoitusta**

DisplaySettings

NC-ohjelmien ja työkiertonäyttöjen muoto

Määrittelymuoto HEIDENHAIN-Klartext ja DIN/ISO

HEIDENHAIN: ohjelman sisäänsyöttö käytettävällä Paikoitus käsin sisäänsyöttäen Klartext-muodossa**ISO: ohjelman sisäänsyöttö käytettävällä Paikoitus käsin sisäänsyöttäen DIN/ISO-muodossa**

Parametereinstellungen

DisplaySettings

NC- ja PLC-dialogikielien asetus

NC-dialogikieli

ENGLISH**GERMAN****CZECH****FRENCH****ITALIAN****SPANISH****PORTUGUESE****SWEDISH****DANISH****FINNISH****DUTCH****POLISH****HUNGARIAN****RUSSIAN****CHINESE****CHINESE_TRAD****SLOVENIAN****KOREAN****NORWEGIAN****ROMANIAN****SLOVAK****TURKISH**

PLC-dialogikieli

Katso NC-dialogikieli

PLC-virheilmoituskieli

Katso NC-dialogikieli

Ohjekieli

Katso NC-dialogikieli

Parametereinstellungen

DisplaySettings

Menettely ohjauksen käynnistyksessä

Virtakatkoksen viestin kuittaus

TRUE: ohjauksen käynnistymistä jatketaan vasta virtakatkoksen viestin kuittaamisen jälkeen**FALSE: virtakatkoksen viestiä ei näytetä**

DisplaySettings

Kellonajan näytön esitystapa

Kellonajan näytön esitystavan valinta

Analoginen**Digitaalinen****Logo****Analoginen ja logo****Digitaalinen ja logo****Analoginen logolla****Digitaalinen logolla**

DisplaySettings

Yhteyspalkki päällä/pois

Yhteyspalkin näyttöasetus

OFF: Informaatorivi käyttötaparivillä pois päältä**ON: Informaatorivi käyttötaparivillä päälle**

DisplaySettings

3D-kuvauksen asetukset

3D-kuvauksen mallityyppi

**3D (laskentaintensiivinen): Malliesitys monimutkaisia koneistuksia varten upotuslas-
tulla****2,5D: Malliesitys 3-akselisia koneistuksia varten****No Model: Malliesitys on pois päältä**

3D-kuvauksen mallilaatu

very high: hyvin korkea tarkkuus; lauseen loppupisteen esitys mahdollinen**high: korkea tarkkuus****medium: keskikorkea tarkkuus****low: matala tarkkuus**

Työkalun ratojen uudelleenasetus uudella BLK-Form-valinnalla

**ON: ohjelman testauksessa uudella BLK-Form-valinnalla uudelleenasetetaan työka-
lun radatt****OFF: ohjelman testauksessa uudella BLK-Form-valinnalla ei uudelleenaseteta työka-
lun ratoja**

Parametereinstellungen

DisplaySettings

Paikoitusnäytön asetukset

Paikoitusnäyttö

koodilla TOOL CALL DL

As Tool Length: Ohjelmoitu työvara DL huomioidaan työkalun pituusmuutoksena työkappaleperusteisessa aseman näytössä

As Workpiece Oversize: Ohjelmoitu työvara DL huomioidaan työkappaleen työvarana työkappaleperusteisessa aseman näytössä

DisplaySettings

Taulukkoeditorin asetukset

Työkalujen poistomenettely työkalutaulukosta

DISABLED: työkalujen poisto ei mahdollinen

WITH_WARNING: työkalujen poisto mahdollinen, ohje on vahvistettava

WITHOUT_WARNING: poisto ilman vahvistusta mahdollinen

Työkalun indeksisyöttöjen poistomenettely

ALWAYS_ALLOWED: indeksisyöttöjen poisto aina mahdollinen

TOOL_RULES: menettelytapa riippuu siitä, kuinka parametri työkalujen poistomenettelyä varten työkalutaulukosta on asetettu

Ohjelmanäppäimen SARAKKEEN T PERUUTUS näyttö

TRUE: Ohjelmanäppäin näytetään ja käyttäjä voi poistaa kaikki työkalut työkalumuistista

FALSE: Ohjelmanäppäintä ei näytetä

DisplaySettings

Koordinaattijärjestelmien asetus näyttöä varten

Koordinaatisto nollapisteen siirtoa varten

WorkplaneSystem: Nollapiste näytetään käännetyn tason järjestelmässä, WPL-CS

WorkpieceSystem: Nollapiste näytetään työkappalejärjestelmässä, W-CS

Parametereinstellungen

ProbeSettings

Työkalun mittauksen konfiguraatio

TT140_1

Karan suuntauksen M-toiminto

-1: karan suuntaus suoraan NC:n kautta

0: toiminto ei aktiivinen

1 ... 999: M-toiminnon numero karan suuntausta varten

Kosketusrutiini

MultiDirections: kosketus useammista suunnista

SingleDirection: kosketus yhdestä suunnasta

Kosketussuunta työkalun säteen mittausta varten

X_Positive, Y_Positive, X_Negative, Y_Negative, Z_Positive, Z_Negative (riippuu työkaluakselista)

Työkalun alareunan etäisyys neulan yläreunaan

0.001 ... 99.9999 [mm]: neulan siirto työkaluun

Pikaliike kosketustyökierrossa

1 ... 3 000 [mm/min]: kosketussyöttöarvo työkalun mittauksessa

Kosketussyöttöarvo työkalun mittauksessa

1 ... 3 000 [mm/min]: kosketussyöttöarvo työkalun mittauksessa

Kosketussyöttöarvon laskenta

ConstantTolerance: kosketussyöttöarvon laskenta vakiotoleranssilla

VariableTolerance: kosketussyöttöarvon laskenta muuttuvalla toleranssilla

ConstantFeed: vakio kosketussyöttöarvo

Kierrosluvun määrittystapa

Automatic: kierrosluvun määrittäminen automaattisesti

MinSpindleSpeed: karan minimikierrosluvun käyttö

Työkalun terän suurin sallittu kehänopeus

1 ... 129 [m/min]: sallittu kehänopeus jyrsimen kehällä

Suurin sallittu kierrosluku työkalun mittauksessa

0 ... 1 000 [1/min]: suurin sallittu kierrosluku

Suurin sallittu mittavirhe työkalun mittauksessa

0.001 ... 0.999 [mm]: ensimmäinen suurin sallittu mittavirhe

Suurin sallittu mittavirhe työkalun mittauksessa

0.001 ... 0.999 [mm]: toinen suurin sallittu mittavirhe

NC-pysäytys työkalun tarkastuksen aikana

True: NC-ohjelma pysähtyy rikkotoleranssin ylittyessä

Parametereinstellungen

False: NC-ohjelma ei pysähdy

NC-pysäytys työkalun mittauksen aikana

True: NC-ohjelma pysähtyy rikkotoleranssin ylittyessä

False: NC-ohjelma ei pysähdy

Työkalutaulukon muutos työkalun tarkastuksen ja mittauksen aikana

AdaptOnMeasure: taulukko muuttuu työkalun mittauksen jälkeen

AdaptOnBoth: taulukko muuttuu työkalun tarkastuksen ja mittauksen jälkeen

AdaptNever: taulukko ei muutu työkalun tarkastuksen ja mittauksen jälkeen

Pyöreän neulan konfiguraatio

TT140_1

Neulan keskipisteen koordinaatit

[0]: neulan keskipisteen X-koordinaatti koneen nollapisteen suhteen

[1]: neulan keskipisteen Y-koordinaatti koneen nollapisteen suhteen

[2]: neulan keskipisteen Z-koordinaatti koneen nollapisteen suhteen

Varmuusetäisyys neulan yläpuolella esipaikoitusta varten

0.001 ... 99 999.9999 [mm]: varmuusetäisyys työkaluakselin suunnassa

Varmuusvyöhyke neulan ympärillä esipaikoitusta varten

0.001 ... 99 999.9999 [mm]: varmuusetäisyys tasossa kohtisuoraan työkaluakselin suhteen

Parametereinstellungen

ChannelSettings

CH_NC

Aktiivinen kinematiikka

Aktivoitava kinematiikka

Koneen kinematiikan luettelo

Aktivoitava kinematiikka ohjauksen käynnistyksessä

Koneen kinematiikan luettelo

NC-ohjelman käyttäytymisen asetus

Koneistusajan nollaus ohjelman käynnistyksessä

True: koneistusaika nollataan

False: koneistusaikaa ei nollata

PLC-signaali esillä olevan koneistustyökierron numeroa varten

Riippuu koneen valmistajasta

Geometriatoleranssit

Sallittu ympyrän säteen poikkeama

0.0001 ... 0.016 [mm]: Ympyrän säteen sallittu poikkeama ympyräkaaren loppupisteessä verrattuna kaaren alkupisteeseen

Sallittu poikkeama ketjutetuilla kierteillä

0.0001 ... 999.9999 [mm]: Dynaamisesti pyöristetyn radan sallittu poikkeama ohjelmoituun muotoon kierteillä

Koneistustyökiertojen konfiguraatio

Limityskerroin taskun jyrksinnässä

0.001 ... 1.414: Limityskerroin työkierrolle 4 TASKUN JYRSINTÄ ja työkierrolle 5 YMPYRÄTASKU

Menettely muototaskun koneistuksen jälkeen

PosBeforeMachining: asema kuten ennen työkierron koneistusta

ToolAxClearanceHeight: työkaluakselin paikoitus varmuuskorkeudelle

Virheilmoituksen **Kara ?** näyttö, kun M3/M4 ei ole aktiivinen

on: virheilmoituksen tulostus

off: ei virheilmoituksen tulostusta

Virheilmoituksen **Negatiivisen syvyyden sisäänsyöttö** näyttö, kun M3/M4 ei ole aktiivinen

on: virheilmoituksen tulostus

off: ei virheilmoituksen tulostusta

Saapumiskäyttäytyminen lieriövaipassa olevan uran seinään

LineNormal: saapuminen suoralla

CircleTangential: saapuminen ympyränkaarella

Parametereinstellungen

M-toiminto karan suuntaukselle koneistustyökierroissa

-1: karan suuntaus suoraan NC-ohjauksella

0: toiminto ei aktiivinen

1 ... 999: M-toiminnon numero karan suuntaukseen

Ei virheilmoituksen **Sisäänpistotapa ei mahdollinen** näyttöä

on: virheilmoitusta ei näytetä

off: virheilmoitus näytetään

Koodien M7 ja M8 vaikutus työkiirroilla 202 ja 204

TRUE: Työkiertojen 202 ja 204 lopussa perustetaan uudelleen koodien M7 ja M8 tilat ennen työkierron kutsua

FALSE: Työkiertojen 202 ja 204 lopussa ei perusteta uudelleen koodien M7 ja M8 tiloja itsenäisesti

Ei varoituksen **Jäännösmateriaalia jäljellä** näyttöä

on: varoitusta ei näytetä

off: varoitus näytetään

Geometriasuodatin lineaarisen elementin poissuodattamiseksi

Venymäsuodattimen tyyppi

- Off: suodatin ei aktiivinen

- ShortCut: monikulmion yksittäisten pisteiden poisjättö

- Average: geometriasuodatin tasaa nurkat

Suodatettujen ja suodattamattomien muotojen maksimaalinen etäisyys

0 ... 10 [mm]: poissuodatetut pisteet ovat tämän toleranssin sisällä tulostusliikkeelle

Suodattamalla aikaansaadun liikkeen maksimipituus

0 ... 1000 [mm]: pituus, jonka matkalla geometriasuodatus vaikuttaa

CfgThreadSpindle

Syöttönopeuden potentiometri kierteen lastuamisen yhteydessä

SpindlePotentiometer: Kierteen lastuamisen aikana karan kierrosluvun muunnoksen potentiometri ei ole voimassa. Syöttönopeuden muunnoksen potentiometri ei ole voimassa

FeedPotentiometer: Kierteen lastuamisen aikana syöttönopeuden muunnoksen potentiometri on voimassa. Kierrosluvun muunnoksen potentiometri ei ole voimassa.

Odotusaika suunnanvaihtopisteessä kierteen pohjalla

-999999999 ... 999999999: Kierteen pohjalla kara pysähtyy ja odottaa tämän ajan, ennen kuin kara alkaa taas pyöriä vastakkaiseen suuntaan.

Parametereinstellungen

Karan poiskytkentäaika

-999999999 ... 999999999: Kara pysähtyy täksi ajaksi ennen kierteen pohjan saavuttamista.

Karan kierrosluvun rajoitus työkierrolla 17, 207 ja 18

TRUE: Pienillä kierteen syvyyksillä karan kierroslukua rajoitetaan niin, että kara pyörii noin 1/3 ajan vakiopyörimisnopeudella.

FALSE: Ei karan kierrosluvun rajoitusta.

Parametereinstellungen

NC-Editorin asetukset

Varmuustiedostojen luonti

TRUE: NC-ohjelmien muokkauksen jälkeen luodaan varmuuskopiotiedostot

FALSE: NC-ohjelmien muokkauksen jälkeen ei luoda varmuuskopiotiedostoja

Kursorin käyttäytyminen rivin poiston jälkeen

TRUE: Kursori jää poiston jälkeen edelliselle riville (iTNC-käyttäytyminen)

FALSE: Kursori jää poiston jälkeen seuraavalle riville

Kursorin käyttäytyminen ensimmäisen tai viimeisen rivin yhteydessä

TRUE: Pyöreä kursori sallittu ohjelman alussa/lopussa

FALSE: Pyöreä kursori ei sallittu ohjelman alussa/lopussa

Rivin katkaisu useampirivisillä lauseilla

ALL: Rivien esitys aina täydellisinä

ACT: Vain aktiivisten rivien esitys täydellisenä

NO: Rivin esitys täydellisenä vain, jos lausetta muokataan

Apukuvien aktivointi työkierron sisäänsyötön aikana

TRUE: Apukuvien näyttö periaatteessa aina sisäänsyötön aikana

FALSE: Apukuvien näyttö, jos ohjelmanäppäin TYÖKIERTOAPU on PÄÄLLÄ. Ohjelmanäppäin TYÖKIERTOAPU POIS/PÄÄLLÄ näytetään ohjelmointikäyttötavalla sen jälkeen kun on painettu näppäintä näytönosituksen näppäintä

Ohjelmanäppäinpalkin käyttäytyminen työkierron sisäänsyötön jälkeen

TRUE: työkiertojen ohjelmanäppäinpalkin jättäminen esille työkierron määrittelyn jälkeen

FALSE: työkiertojen ohjelmanäppäinpalkin piilottaminen työkierron määrittelyn jälkeen

Varmistuskysymys lauseen poistamisen jälkeen

TRUE: varmistuskysymyksen näyttö NC-lauseen poiston yhteydessä

FALSE: ei varmistuskysymyksen näyttöä näyttöä NC-lauseen poiston yhteydessä

Rivinumero, johon saakka NC-ohjelman tarkastus tehdään

100 ... 50000: ohjelman pituus, jonka mukaan geometria tulee tarkistaa

DIN/ISO-ohjelmointi: lauseiden numeroiden askelväli

0 ... 250: askelväli, jolla DIN/ISO-lauseet luodaan ohjelmassa

Ohjelmoitavien akselien asetus

TRUE: Asetetun akselikonfiguraation käyttö

FALSE: Oletusakselikonfiguraation XYZABCUVW käyttö

Käyttäytyminen akselinsuuntaisilla paikoituslauseilla

TRUE: Akselin suuntaiset paikoituslauseet sallittu

FALSE: Akselin suuntaiset paikoituslauseet estetty

Rivinumero, johon saakka etsitään samaa syntaksielementtiä

500 ... 50000: Valitun elementin etsintä nuolinäppäimen avulla ylöspäin/alaspäin

Parametereinstellungen

PARAXMODE-toiminnon käyttäytyminen UVW-akseleilla

FALSE: Toiminto PARAXMODE sallittu

TRUE: Toiminto PARAXMODE estetty

Asetukset tiedostonhallintaa varten

Sidonnaisten tiedostojen näyttö

MANUAL: sidonnaiset tiedostot näytetään

AUTOMATIC: sidonnaisia tiedostoja ei näytetä

Loppukäyttäjän polkumäärittelyt

Nämä koneparametrit vaikuttavat vain Windows-ohjelmointiasemassa

Lista levyasemista ja/tai hakemistoista

Ohjaus näyttää tässä esitetyt levyasemat ja hakemistot tiedostonhallinnassa

FN 16 -tulostuspolku toteutusta varten

FN 16 -tulostuspolku, jos ohjelmalle ei ole määritelty mitään polkua

FN 16 -tulostuspolku ohjelmoinnin ja ohjelman testauksen käyttötapaa varten

FN 16 -tulostuspolku, jos ohjelmalle ei ole määritelty mitään polkua

Sarjaliitântä RS232:

Lisätietoja: "Tietoliitännän asetus", Sivu 671

17.2 Tiedonsiirtoliitännöjen liitäntäkaapeleiden sijoittelu

Liitäntä V.24/RS-232-C HEIDENHAIN-laitteet



Tämä liitäntä täyttää standardin EN 50 178 **Turvallinen verkkoerotus** vaatimukset.

Käytettäessä 25-napaista adapterikappaletta:

Ohjaus		VB 365725-xx			Adapterikappale 310085-01		VB 274545-xx		
Pisto-liitin	Sijoittelu	Muhvi	Väri	Muhvi	Pistolii-tin	Muhvi	Pistolii-tin	Väri	Muhvi
1	ei varattu	1		1	1	1	1	valko/ ruskea	1
2	RXD	2	keltainen	3	3	3	3	keltainen	2
3	TXD	3	vihreä	2	2	2	2	vihreä	3
4	DTR	4	ruskea	20	20	20	20	ruskea	8
5	Signaali GND	5	punainen	7	7	7	7	punainen	7
6	DSR	6	sininen	6	6	6	6		6
7	RTS	7	harmaa	4	4	4	4	harmaa	5
8	CTR	8	rosa	5	5	5	5	rosa	4
9	ei varattu	9					8	violetti	20
Kuori	Ulkosuojaus	Kuori	Ulkosuojaus	Kuori	Kuori	Kuori	Kuori	Ulkosuo- jus	Kuori

Käytettäessä 9-napaista adapterikappaletta:

Ohjaus		VB 355484-xx		Adapterikappale 363987-02			VB 366964-xx		
Pisto- liitin	Sijoittelu	Muhvi	Väri	Pisto- liitin	Muhvi	Pisto- liitin	Muhvi	Väri	Muhvi
1	ei varattu	1	punainen	1	1	1	1	punainen	1
2	RXD	2	keltainen	2	2	2	2	keltainen	3
3	TXD	3	valkoinen	3	3	3	3	valkoinen	2
4	DTR	4	ruskea	4	4	4	4	ruskea	6
5	Signaali GND	5	musta	5	5	5	5	musta	5
6	DSR	6	violetti	6	6	6	6	violetti	4
7	RTS	7	harmaa	7	7	7	7	harmaa	8
8	CTR	8	valko/vihreä	8	8	8	8	valko/ vihreä	7
9	ei varattu	9	vihreä	9	9	9	9	vihreä	9
Kuori	Ulkosuojaus	Kuori	Ulkosuojaus	Kuori	Kuori	Kuori	Kuori	Ulkosuojaus	Kuori

Oheislaitte

Pistoliittimen sijoittelu oheislaitteella voi poiketa huomattavasti HEIDENHAIN-laitteen pistoliittimen sijoittelusta.

Se riippuu laitteesta ja tiedonsiirtotavasta. Katso adapterikappaleen pistoliittimen sijoittelu alla olevasta taulukosta.

Adapterikappale 363987-02		VB 366964-xx		
Muhvi	Pistoliitin	Muhvi	Väri	Muhvi
1	1	1	punainen	1
2	2	2	keltainen	3
3	3	3	valkoinen	2
4	4	4	ruskea	6
5	5	5	musta	5
6	6	6	violetti	4
7	7	7	harmaa	8
8	8	8	valko/vihreä	7
9	9	9	vihreä	9
Kuori	Kuori	Kuori	Ulkosuojaus	Kuori

Ethernet-liitäntä RJ45-muhvi

Maksimi kaapelin pituus:

- Suojaamaton: 100 m
- Suojattu: 400 m

Pinni	Signaali	Kuvaus
1	TX+	Lähtevä tieto
2	TX–	Lähtevä tieto
3	REC+	Saapuva tieto
4	vapaa	
5	vapaa	
6	REC–	Saapuva tieto
7	vapaa	
8	vapaa	

17.3 Tekniset tiedot

Symbolien selitys

- Standardi
- Absorptio
- 1 Advanced Function Set 1

Tekniset tiedot

Komponentit	■ Käyttöpaneeli ■ LCD-värinäyttö ohjelmanäppäimillä
Ohjelmamuisti	■ 2 Gtavua
Sisäänsyöttötarkkuus ja näyttöaskel	■ ... 0,1 µm lineaariakselilla ■ ... 0,000 1° kiertoakselilla
Sisäänsyöttöalue	■ Maksimi 999 999 999 mm tai 999 999 999°
Interpolaatio	■ Suora neljällä akselilla ■ Ympyrä kahdella akselilla ■ Ruuvikierre: Ympyräkaarien ja suorien päällekkäinasettelu
Lauseenkäsittelyaika 3D-suora ilman sädekorjausta	■ 6 ms
Akselihojtaus	■ Asemansäätöyksikkö: Paikoitusmittalaitteen signaalijaksot/1024 ■ Asemansäädön työkiertoaika: 3 ms ■ Kierroslukusäädön työkiertoaika: 200 µs
Liikepituus	■ Maksimi 100 m (3 937 tuumaa)
Karan pyörimisnopeus	■ Maksimi 100 000 r/min (analoginen kierroslukuarvo)
Virheen kompensatio	■ Lineaarinen ja ei-lineaarinen akselivirhe, vällys, kääntöhuiput kaariliikkeillä, lämpölaajeneminen ■ tartuntakitka
Tiedonsiirtoliitännät	■ V.24 / RS-232-C maks. 115 kBaudia ■ Laajennetut LSV-2-protokollan mukaiset liitännät ohjauksen ulkoista käyttöä varten tiedonsiirtoliitännän kautta HEIDENHAIN-ohjelmiston TNCremo avulla ■ Ethernet-liitäntä 1000 Base-T ■ 3 x USB (1 x edessä USB 2.0; 2 x takapuolella USB 3.0)
Ympäristön lämpötila	■ Käyttö: 5 °C ... +40 °C ■ Varastointi: -20 °C ... +60 °C

Ohjaustoimintojen sisäänsyöttömuodot ja yksiköt

Asemat, koordinaatit, ympyrän säteet, viiste-pituudet	-99 999.9999 ... +99 999.9999 (5,4: pilkkua edeltävät ja pilkun jälkeiset paikat) [mm]
Työkalun numerot	0 ... 32 767,9 (5,1)
Työkalun nimet	32 merkkiä, TOOL CALL -kutsulla kirjoitetaan lainausmerkkien " " väliin. Sallitut erikoismerkit: # \$ % & . , - _
Delta-arvot työkalukorjauksia varten	-99,9999 ... +99,9999 (2,4) [mm]
Karan kierrosluvut	0 ... 99 999,999 (5,3) [r/min]
Syöttöarvot	0 ... 99 999,999 (5,3) [mm/min] tai [mm/hammas] tai [mm/1]
Viiveaika työkierrossa 9	0 ... 3 600,000 (4,3) [s]
Kierteen nousu eri työkierroissa	-9,9999 ... +9,9999 (2,4) [mm]
Karan suuntauskulma	0 ... 360,0000 (3,4) [°]
Kulma polaarikoordinaateille, kierrolle, tason käännölle	-360,0000 ... 360,0000 (3,4) [°]
Napakoordinaattikulma ruuviviivainterpolaatiota (CP) varten	-5 400,0000 ... 5 400,0000 (4,4) [°]
Nollapistenumerot työkierrossa 7	0 ... 2 999 (4,0)
Mittakerroin työkierroissa 11 ja 26	0,000001 ... 99,999999 (2,6)
Lisätoiminnot M	0 ... 999 (4,0)
Q-parametrinumerot	0 ... 1999 (4,0)
Q-parametriarvot	-99 999,9999 ... +99 999,9999 (9,6)
Merkit (LBL) ohjelmahyppyjä varten	0 ... 999 (5,0)
Merkit (LBL) ohjelmahyppyjä varten	Mielivaltainen tekstijono lainausmerkkien välissä (" ")
Ohjelmaosatoistojen REP lukumäärä	1 ... 65 534 (5,0)
Virheen numero Q-parametratoiminnoilla FN14	0 ... 1 199 (4,0)

Käyttäjätoiminnot

Käyttäjätoiminnot

Lyhyt kuvaus	■ Perusversio: 3 akselia ja ohjattu kara ■ Neljäs NC-akseli ja apuakseli ■ tai □ Lisääkseli neljälle akselille ja ohjattu kara □ Lisääkseli viidelle akselille ja ohjattu kara
Ohjelman sisäänsyöttö	Im HEIDENHAIN-Klartext ja DIN/ISO
Paikoitusmäärittelyt	■ Suorien ja ympyröiden asetusasemat suorakulmaisessa koordinaatistossa tai polaarisisäisessä koordinaatistossa ■ Mittamäärittelyt absoluuttisena tai inkrementaalisisäisä ■ Näyttö ja sisäänsyöttö yksikössä mm tai tuuma
Työkalukorjaukset	■ Työkalun säde koneistustasossa ja työkalun pituus ■ Sädekorjattu muoto enintään 99 lauseen etukäteislaskennalla(M120)
Työkalutaulukot	Useampia työkalutaulukoita mielivaltaisella työkalujen määrällä
Vakio ratanopeus	■ Perustuen työkalun keskipisteen rataa ■ perustuen työkalun leikkaavaan särmään
Rinnakkaiskäyttö	Ohjelman laadinta graafisella tuella samanaikaisesti kun toista ohjelmaa toteutetaan
Pyöröpöytäkoneistus (Advanced Function Set 1)	1 Muotojen ohjelmointi lieriön vaipalla 1 Syöttöarvo yksikössä mm/min
Muotoelementit	■ Suora ■ Viiste ■ Ympyrärata ■ Ympyrän keskipiste ■ Ympyrän säde ■ Tangentiaalisesti liittyvä ympyrärata ■ Nurkan pyöristys
Muotoon ajo ja muodon jättö	■ suoran avulla: tangentiaalisesti tai kohtisuoraan ■ kaarta pitkin
Vapaa muodon ohjelmointi FK	■ Vapaa muodon ohjelmointi FK käyttäen HEIDENHAIN-selväkielitekstiä ja graafista tukea työkappaleille, joita ei ole mitoitettu NC-sääntöjen mukaan
Ohjelmahyppy	■ Aliohjelmat ■ Ohjelmanosatoisto ■ Mielivaltainen ohjelma aliohjelmana
Koneistustyökierrot	■ Poraustyökierrot poraukseen, kierreporaus tasausistukalla ja ilman ■ Suorakulma- ja ympyrätaskun rouhinta ■ Työkierrot syväporausta, kalvintaa, väljennystä ja upotusta varten ■ Työkierrot sisä- ja ulkopuoliseen jysyntään ■ Suorakulma- ja ympyrätaskun silitys

Käyttäjätöiminnot

- Työkierrot tasaisten ja vinojen pintojen rivijärsintään
- Työkierrot suorien ja kaarevien urien järsintään
- Pistojonot kaarilla ja suorilla
- Muodon suuntainen muotoasku
- Muotorailo
- Lisäksi voidaan järjestelmään integroida valmistajan työkiertoja – koneen valmistajan erityisesti laatimia koneistustyökiertoja.

Koordinaattimuunnos

- Siirto, kierto, peilaus
- Mittakerroin (akselikohtainen)
- 1** Koneistustason kääntö (Advanced Function Set 1)

Q-parametri

Ohjelmointi muuttujien avulla

- Matemaattiset toiminnot =, +, −, *, /, sin α, cos α, neliöjuurilaskenta
- Loogiset yhdistelyt (=, ≠, <, >)
- Sulkumerkkilaskenta
- tan α, arcus sin, arcus cos, arcus tan, aⁿ, eⁿ, ln, log, luvun absoluuttiarvo, vakio π, negaatio, pilkun jälkeisten tai pilkkua edeltävien merkkipaikkojen raja
- Ympyrälaskennan toiminnot
- Merkkijonoparametri

Ohjelmoinnin apuvälineet

- Taskulaskin
- Syntaksielementtien värikorostukset
- Kaikkien esiintyvien virheilmoitusten täydellinen lista
- Sisältöperusteinen ohjetoiminto virheilmoituksilla
- Graafinen tuki työkiertojen ohjelmoinnissa
- Kommenttilauseet NC-ohjelmassa

Teach-In

- Hetkellisasemien suora talteenotto NC-ohjelmaan

Testausgrafiikka

Esitystavat

- Koneistuksen kulun graafinen simulaatio myös toisen ohjelman käsittelyn aikana
- Tasokuvaus / Esitys 3 tasossa / 3D-kuvaus / 3D-viivagrafiikka
- Leikkauskuvan suurennus

Ohjelmointigrafiikka

- Ohjelmoinnin käytötavalla piirretään sisään syötetyt NC-lauseet (2D-viivagrafiikka) myös silloin, kun toista ohjelmaa toteutetaan.

Koneistusgrafiikka

Esitystavat

- Toteutettavien ohjelmien graafinen esitys tasokuvana / kolmen tason kuvana / 3D-kuvauksena

Koneistusaika

- Koneistusajan laskenta käyttötavalla **OHJELMAN TESTAUS**
- Hetkellisen koneistusajan näyttö ohjelmanajon käyttöavoilla

Paluuajo muotoon

- Lauseen esiajo haluttuun ohjelmalauseeseen ja ajo laskettuun asetukseen koneistuksen jatkamista varten
- Ohjelman keskeytys, muodon jättö ja paluuajo muotoon

NollapistetaulukOT

- Useampien nollapistetaulukoiden tallennus työkappalekohtaisilla nollapistillä

Käyttäjätoiminnot

Kosketusjärjestelmän työkierrot

- Kosketusjärjestelmän kalibrointi
- Työkalun vinon asennon manuaalinen ja automaattinen kompensointi
- Peruspisteen manuaalinen ja automaattinen asetus
- Työkappaleiden automaattinen mittaus
- Työkierrot automaattista työkalun mittausta varten

Ohjelmaoptiot

Advanced Function Set 1 (optio #8)

Laajennettujen toimintojen ryhmä 1

Pyöröpöytäkoneistus:

- Muodot lieriön vaipalla
- Syöttöarvo yksikössä mm/min

Koordinaattimuunnokset:

Koneistustason kääntö

HEIDENHAIN DNC (optio #18)

Yhteys ulkoisten PC-sovellusten kanssa COM-komponenttien kautta

CAD Import (option #42)

CAD Import

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

Extended Tool Management (optio #93)

Laajennetut työkalunhallinta

Python-pohjainen

Remote Desktop Manager (optio #133)

Ulkoisen tietokoneyhteyden etäkäyttö

- Windows erillisessä tietokoneyhteyksikössä
- Liittymät ohjauksen rajapintaan

Lisälaitteet

Lisälaitteet

Elektroniset käsipyörät

- HR 410: kannettava käsipyörä
- HR 550FS: kannettava käsipyörä näytöllä
- HR 520: kannettava käsipyörä näytöllä
- HR 420: kannettava käsipyörä näytöllä
- HR 130: sisäänrakennettu käsipyörä
- HR 150: enintään kolme sisäänrakennettua käsipyörää HR 150 käsipyöräadapterin HRA 110 kautta

Kosketusjärjestelmät

- TS 248: kytkevä 3D-kosketusjärjestelmä kaapeliliitännällä
- TS 260: kytkevä 3D-kosketusjärjestelmä kaapeliliitännällä
- TS 444: paristoton kytkevä 3D-järjestelmä infrapunasiirrolla
- TS 460: kytkevä 3D-järjestelmä infrapunasiirrolla
- TS 642: kytkevä 3D-järjestelmä infrapunasiirrolla
- TS 740: suurtarkkuuksinen kytkevä 3D-järjestelmä infrapunasiirrolla
- TT 160: kytkevä 3D-kosketusjärjestelmä työkalun mittaukseen
- TT 460: kytkevä 3D-kosketusjärjestelmä työkalun mittaukseen infrapunasiirrolla

17.4 Yleiskuvaustaulukot

Koneistustyökierrot

Työkierron numero	Työkierron nimike	DEF-aktiivinen	CALL-aktiivinen
7	NOLLAPISTE	■	
8	PEILAUUS	■	
9	ODOTUSAIKA	■	
10	KAANTO	■	
11	MITTAKERROIN	■	
12	PGM CALL		■
13	ORIENTOINTI	■	
14	MUOTO	■	
18	KIERTEITYS		■
19	TYOSTOTASO	■	
20	MUODON TIEDOT	■	
21	ESIPORAUS		■
22	AVARRUS		■
23	POHJAN VIIMEISTELY		■
24	REUNAN VIIMEISTELY		■
25	MUOTOJONO		■
26	MITTAKERR.(SUUNTA)	■	
27	SYLINTERIN VAIPPA		■
28	SYLINTERIN VAIPPA		■
29	LIERIOEVAIPPA-ASKEL		■
32	TOLERANSSI	■	
39	LIERIOEVAIPPAMUOTO		■
200	PORAUS		■
201	VALJENNYS		■
202	BORING		■
203	YLEISPORAUS		■
204	TAKATASAUUS		■
205	YLEISPISTOPORAUS		■
206	KIERREPORAUS		■
207	JAYKKA KIERRE.		■
208	PORAUSJYRSINTA		■
209	KIERT.PORAUS LAST.K.		■
220	KUVIO KAARI	■	
221	KUVIO SUORA	■	

Työkierron numero	Työkierron nimike	DEF-aktiivinen	CALL-aktiivinen
225	KAIVERRUS		■
232	OTSAJYRSINTAE		■
233	TASOJYRSINTA		■
240	KESKIOPORAUS		■
241	YKSIARM. SYVAPORAUS		■
247	PERUSPISTE ASETUS	■	
251	SUORAKAIDETASKU		■
252	YMPYRATASKU		■
253	URAN JYRSINTA		■
254	PYOREA URA		■
256	SUORAKULMATAPPI		■
257	YMPYRATAPPI		■
258	MONIK.KAULA		■
262	KIERTEEN JYRSINTA		■
263	UPOTUSKIERT. JYRS.		■
264	KIERTEEN PORAUS		■
265	KIERUKKAKIERREPORAUS		■
267	ULKOKIERT. JYRSINTA		■
270	MUOTORAILOTIEDOT	■	
275	TROCHOIDAL SLOT		■
276	MUOTORAILO 3D		■

Lisätoiminnot

M	Vaikutus	Vaikutus lauseen -	alussa	lopussa	Sivu
M0	Ohjelmanajo SEIS/Kara SEIS/Jäähdytys POIS			■	448
M1	Valinnainen ohjelmanajo SEIS/Kara SEIS/Jäähdytys POIS			■	656
M2	Ohjelmanajo SEIS/Kara SEIS/Jäähdytys POIS/tarv. tilanäytön poisto (riippuu koneparametrasta 1)/Paluu lauseeseen 1			■	448
M3	Kara PÄÄLLE myötäpäivään		■		448
M4	Kara PÄÄLLE vastapäivään		■		
M5	Kara SEIS			■	
M6	Työkalunvaihto/Ohjelmanajo SEIS (riippuu koneparametrasta)/Kara SEIS			■	448
M8	Jäähdytys PÄÄLLE		■		448
M9	Jäähdytysneste POIS			■	
M13	Kara PÄÄLLE myötäpäivään/Jäähdytysneste EIN		■		448
M14	Kara PÄÄLLE vastapäivään/Jäähdytysneste PÄÄLLE		■		
M30	Sama toiminto kuin M2			■	448
M89	Vapaa lisätoiminto tai Työkiertokutsu, vaikuttaa modaalisesti (riippuu koneparametrasta)		■	■	Työkiertojen käsikirja
M91	Paikoituslauseessa: Koordinaatit perustuvat koneen nollapisteen		■		449
M92	Paikoituslauseessa: Koordinaatit perustuvat koneen valmistajan määrittämään asemaan, esim. työkalunvaihtoasemaan		■		449
M94	Kiertoakselin näytön pienennys alle 360°		■		540
M97	Pienten muotoaskelmien koneistus			■	452
M98	Avointen muotojen täydellinen koneistus			■	453
M99	Lauseittainen työkierron kutsu			■	Työkiertojen käsikirja
M101	Automaattinen työkalunvaihto sisartyökaluun, kun kesto aika on kulunut umpeen			■	227
M102	M101-koodin uudelleenasetus			■	
M107	Virheilmoituksen mitätöinti sisartyökaluilla työvaran kanssa			■	227
M108	M107-koodin uudelleenasetus			■	
M109	Vakioratanopeus työkalun terällä (syötön suurennus ja pienennys) Vakio)		■		456
M110	Vakioratanopeus työkalun terällä (vain syötön pienennys)		■		
M111	M109/M110-koodin peruutus			■	
M116	Kiertoakselin syöttöarvo yksikössä mm/min		■		538
M117	M116-koodin peruutus			■	
M118	Käsiyörypäikoitus ohjelmanajan aikana		■		459
M120	Sädekorjatun muodon etukäteislaskenta (LOOK AHEAD)		■		457
M126	Kiertoakselin matkaoptimoitu ajo		■		539
M127	M126-koodin peruutus			■	
M130	Paikoituslauseessa: Pisteet perustuvat kääntämättömään koordinaatistoon		■		451

M	Vaikutus	Vaikutus lauseen -	alussa	lopussa	Sivu
M136	Syöttö F millimetreinä per karan kierros		■		455
M137	M136-koodin uudelleenasetus				
M138	Kääntöakselien poisvalinta		■		541
M140	Vetäytyminen muodosta työkaluakselin suunnassa		■		461
M143	Peruskäännön poisto		■		463
M141	Kosketusjärjestelmän valvonnan mitätöinti		■		463
M148	Työkalun automaattinen irrotus muodosta NC-pysäytyksessä:		■		464
M149	M148-koodin uudelleenasetus			■	

17.5 Toimintoverailussa TNC 320 ja iTNC 530

Vertailu: Tekniset tiedot

Toiminto	TNC 320	iTNC 530
Säätöpiiri	Maksimi 8 (siitä enintään 2 karaa)	Enintään 18
Sisäänsyöttötarkkuus ja näyttöaskel:		
■ Lineaariakselit	■ 0,1µm	■ 0,1 µm
■ Kiertoakselit	■ 0,001°	■ 0,0001°
Näyttö	15,1 tuuman litteä värinäyttö (TFT)	19 tuuman litteä värinäyttö (TFT) tai 15,1 tuuman litteä värinäyttö
Muistimedia NC-, PLC-ohjelmille ja järjestelmätiedostoille	CompactFlash-muistikortti	Kiintolevy tai Solid State Disk SSDR
Ohjelmamuisti NC-ohjelmille	2 Gtavua	>21 Gtavua
Lauseenkäsittelyaika	6 ms	0.5 ms
Interpolaatio		
■ Suora	■ 5 akselia	■ 5 akselia
■ Ympyrä	■ 3 akselia	■ 3 akselia
■ Ruuviviiva	■ Kyllä	■ Kyllä
■ Spline	■ Ei	■ Kyllä, optiolla #9
Laitteisto	Kompakti käyttöpöydässä	Modulaarinen kytkinkaapissa

Vertailu: Tietoliitännät

Toiminto	TNC 320	iTNC 530
Gigabit-Ethernet 1000Base-T	X	X
Sarjaliitäntä RS-232-C	X	X
Sarjaliitäntä RS-422	-	X
USB-liitäntä	X	X

Lisätietoja: "Tietoliitännän asetus", Sivut 671

Vertailu: PC-ohjelmisto

Toiminto	TNC 320	iTNC 530
ConfigDesign koneparametrien konfigurointia varten	Käytettävissä	Ei käytettävissä
TNCAnalyzer huoltotiedostojen analysointia ja arviointia varten	Käytettävissä	Ei käytettävissä

Vertailu: Käyttäjätoiminnot

Toiminto	TNC 320	iTNC 530
Ohjelman sisäänsyöttö		
■ Klartext	■ X	■ X
■ DIN/ISO	■ X	■ X
■ smarT.NC	■ –	■ X
■ ASCII-editori	■ X, suoraan muokkauskelpoinen	■ X, muunnoksen jälkeen muokkauskelpoinen
Paikoitusmäärittelyt		
■ Suorien ja kaarien asetusasema suorakulmaisessa koordinaatistossa	■ X	■ X
■ Suorien ja kaarien asetusasema polaarisisä koordinaatistossa	■ X	■ X
■ Mittamäärittelyt absoluuttisena tai inkrementaalisenä	■ X	■ X
■ Näyttö ja sisäänsyöttö yksikössä mm tai tuuma	■ X	■ X
■ Viimeisen työkaluaseman asetus napapisteksi (tyhjä CC-lause)	■ X (virheilmoitus, jos napapisteen vastaanotto ei ole yksiselitteinen)	■ X
■ Pintanormaalivektorit (LN)	■ –	■ X
■ Spline-lauseet (SPL)	■ –	■ X, optiolla #9

Toiminto	TNC 320	iTNC 530
Työkalukorjaus		
■ Koneistustasossa ja työkalun pituus	■ X	■ X
■ Sädekorjattu muoto enintään 99 lauseen etukäteislaskennalla	■ X	■ X
■ Kolmiulotteinen työkalukorjaus	■ –	■ X, optiolla #9
Työkalutaulukko		
■ Työkalutietojen keskitetty tallennus	■ X	■ X
■ Useampia työkalutaulukoita mielivaltaisella työkalujen määrällä	■ X	■ X
■ Työkalutyypin joustava hallinta	■ X	■ –
■ Valintakelpoisten työkalujen suodatettu näyttö	■ X	■ –
■ Lajittelutoiminto	■ X	■ –
■ Sarakenimet	■ Osittain dialogilla _	■ Osittain dialogilla -
■ Kopiointitoiminto: työkalutietojen kohdennettu ylikirjoitus	■ X	■ X
■ Kaavaesitys	■ Vaihto näytönosituksen näppäimellä	■ Vaihto ohjelmanäppäimellä
■ Työkalutaulukon vaihto ohjausten TNC 320 ja iTNC 530 välillä	■ X	■ Ei mahdollinen
Kosketusjärjestelmätaulukot erilaisten 3D-kosketusjärjestelmien hallintaa varten	X	–
Työkalukäyttötiedoston luonti, käyttökelpoisuuden tarkastus	X	X
Lastuamisarvojen laskenta: Automaattinen kierrosluku- ja syöttöarvolaskenta	Yksinkertainen lastuamisarvolaskin	Liittyy taustalla oleviin teknologiaaulukoihin
Mielivaltaisten taulukoiden määrittely	■ Vapaasti määriteltävät taulukot (.TAB-tiedostot) ■ Lukeminen ja kirjoittaminen FN-toimintojen avulla ■ Määriteltävissä konfigurointitietojen avulla ■ Taulukoiden ja sarakkeiden nimien tulee alkaa kirjaimella eivätkä ne saa sisältää laskumerkkejä. ■ Lukeminen ja kirjoittaminen SQL-toimintojen avulla	■ Vapaasti määriteltävät taulukot (.TAB-tiedostot) ■ Lukeminen ja kirjoittaminen FN-toimintojen avulla

Toiminto	TNC 320	iTNC 530
Vakio lastuamisnopeus työkalun keskipisteen radan tai teräpalan kärjen mukaan	X	X
Rinnakkaiskäyttö: Ohjelman laadinta, kun samanaikaisesti toteutetaan toista ohjelmaa	X	X
Laskinakseleiden ohjelmointi	X	X
Koneistustason kääntö (työkierto 19, PLANE-toiminto)	X, optio #8	X, optio #8
Pyöröpöydän koneistus:		
■ Muotojen ohjelmointi lieriön vaipalla		
■ Lieriövaippa (työkierto 27)	■ X, optio #8	■ X, optio #8
■ Lieriövaippaura (työkierto 28)	■ X, optio #8	■ X, optio #8
■ Lieriövaippauuma (työkierto 29)	■ X, optio #8	■ X, optio #8
■ Lieriövaipan ulkomuoto (työkierto 39)	■ X, optio #8	■ X, optio #8
■ Syöttöarvo yksikössä mm/min tai r/min	■ X, optio #8	■ X, optio #8
Liike työkaluakselin suunnassa		
■ Käsikäyttö (3D-ROT-valikko)	■ X	■ X, FCL2-toiminto
■ Ohjelmakeskeytyksen aikana	■ X	■ X
■ Käsipyörän päälletallennus	■ X	■ X, optio #44
Muotoon ajo ja muodon jättö suoraa tai ympyränkaarta pitkin	X	X
Syöttöarvomäärittely:		
■ F (mm/min), pikaliike FMAX	■ X	■ X
■ FU (Kierrossyöttöarvo mm/1)	■ X	■ X
■ FZ (Hammassyöttöarvo)	■ X	■ X
■ FT (Liikeaika sekunneissa)	■ –	■ X
■ FMAXT (aktiivisella pikaliikepotentiometrillä: liikeaika sekunneissa)	■ –	■ X
Vapaa muodon ohjelmointi FK		
■ NC-mitoituksesta poikkeavien työkappaleiden ohjelmointi	■ X	■ X
■ FK-ohjelmien konvertointi Klartext-muotoon	■ –	■ X
Ohjelmahyppy:		
■ Label-numeroiden maksimimäärä	■ 65535	■ 1000
■ Aliohjelmat	■ X	■ X
■ Aliohjelmien ketjutussyvyys	■ 20	■ 6
■ Ohjelmanosatoistot	■ X	■ X
■ Mielivaltainen ohjelma aliohjelmana	■ X	■ X

Toiminto	TNC 320	iTNC 530
Q-parametriohtelmointi:		
■ Matemaattiset standarditoiminnot	■ X	■ X
■ Kaavan sisäänsyöttö	■ X	■ X
■ Merkkijonon käsittely	■ X	■ X
■ Laikallinen Q-parametri QL	■ X	■ X
■ Yleinenn Q-parametri QR	■ X	■ X
■ Parametrin muuttaminen ohjelman keskeytyessä	■ X	■ X
■ FN15:PRINT	■ –	■ X
■ FN25:PRESET	■ –	■ X
■ FN26:TABOPEN	■ X	■ X
■ FN27:TABWRITE	■ X	■ X
■ FN28:TABREAD	■ X	■ X
■ FN29: PLC LIST	■ X	■ –
■ FN31: RANGE SELECT	■ –	■ X
■ FN32: PLC PRESET	■ –	■ X
■ FN37:EXPORT	■ X	■ –
■ FN38: SEND	■ X	■ X
■ Toiminnolla FN16 tiedoston ulkoinen tallennus	■ X	■ X
■ FN16 -formatointi: tasaus vasemmalla, tasaus oikealla, merkkijonopituudet	■ X	■ X
■ Toiminnolla FN16 kirjoitus LOG-tiedostoon	■ X	■ –
■ Parametrisisällön näyttö lisätilänäytössä	■ X	■ –
■ Parametrisisällön näyttö ohjelmoinnissa (Q-INFO)	■ X	■ X
■ SQL -toiminnot taulukoiden lukemista ja kirjoittamista varten	■ X	■ –

Toiminto	TNC 320	iTNC 530
Graafinen tuki		
■ Ohjelmointigrafiikka 2D	■ X	■ X
■ REDRAW-toiminto (UUSI PIIRTO)	■ –	■ X
■ Ristikkoviivojen näyttö taustalla	■ X	■ –
■ 3D-viivagrafiikka	■ X	■ X
■ Testausgrafiikka (tasokuvaus, esitys 3 tasossa, 3D-kuvaus)	■ X	■ X
■ Suurtarkka kuvaus	■ X	■ X
■ Työkalun näyttö	■ X	■ X
■ Simulointinopeuden asetus	■ X	■ X
■ Leikkuuviivan 3 tason koordinaatit	■ –	■ X
■ Laajannetut zoomaustoiminnot (hiirikäyttö)	■ X	■ X
■ Aihion kehysten näyttö	■ X	■ X
■ Tasokuvauksen syvyysarvon esitys hiiren kohdalla	■ X	■ X
■ Ohjelman testauksen kohdistettu pysäytys (PYSÄYTYS LAUSEESSA)	■ X	■ X
■ Työkalunvaihtomakrojen huomiointi	■ X (poiketen todellisesta toteutuksesta)	■ X
■ Koneistusgrafiikka (tasokuvaus, esitys 3 tasossa, 3D-kuvaus)	■ X	■ X
■ Suurtarkka kuvaus	■ X	■ X

Toiminto	TNC 320	iTNC 530
Nollapistetaulukot: tallennus työkappalekohtaisilla nollapisteillä	X	X
Peruspistetaulukko		
■ Peruspisteen hallinta	■ X	■ X
■ Peruspistetaulukon rivi 0 manuaalisesti muokattavissa	■ X	■ –
Paletin hallinta		
■ Palettitiedostojen tuki	■ –	■ X
■ Työkalusuunnattu koneistus	■ –	■ X
■ Palettien peruspisteiden hallinta taulukossa	■ –	■ X
Paluuajo muotoon		
■ Lauseen esiajolla	■ X	■ X
■ Ohjelman keskeytyksen jälkeen	■ X	■ X
Automaattikäynnistystoiminto	X	X
Teach-In: tallentaa hetkellisasemat NC-ohjelmaan	X	X
Laajennettu tiedostonhallinta		
■ Useampien hakemistojen ja alihakemistojen määrittely	■ X	■ X
■ Lajittelutoiminto	■ X	■ X
■ Hiiren käyttö	■ X	■ X
■ Kohdehakemisto valitaan ohjelmanäppäimellä	■ X	■ X
Ohjelmoinnin apuvälineet:		
■ Työkierto-ohjelmoinnin apukuvat	■ X	■ X
■ Animoidut apukuvat valittaessa PLANE/PATTERN DEF -toiminto	■ X	■ X
■ Apukuvat toiminnolla PLANE/PATTERN DEF	■ X	■ X
■ Sisältöperusteinen ohjetoiminto virheilmoituksilla	■ X	■ X
■ TNCguide , selaimella toimiva ohjejärjestelmä	■ X	■ X
■ Ohjejärjestelmän sisältöperusteinen kutsu	■ X	■ X
■ Syntaksielementtien värikorostukset	■ X	■ –
■ Taskulaskin	■ X (tieteellinen)	■ X (Standardi)
■ Kommenttilauseet NC-ohjelmassa	■ X	■ X
■ NC-lauseiden muunnos kommentteissa	■ X	■ –
■ Ohjelmanselityslauseet NC-ohjelmassa	■ X	■ X
■ Ohjelmatesti ohjelmanselitysnäkymällä	■ –	■ X
Dynaaminen törmäysvalvonta DCM:		
■ Törmäysvalvonta automaattikäytöllä	■ –	■ X, optio #40
■ Törmäysvalvonta manuaalikäytöllä	■ –	■ X, optio #40
■ Määriteltävän törmäyskappaleen graafinen esitys	■ –	■ X, optio #40
■ Törmäystarkastus ohjelmatestissä	■ –	■ X, optio #40
■ Kiinnittimen valvonta	■ –	■ X, optio #40
■ Työkalunpitimen hallinta	■ X	■ X, optio #40

Toiminto	TNC 320	iTNC 530
CAM-grafiikkatuki:		
■ Muotojen vastaanotto DXF-tiedoista	■ X, optio #42	■ X, optio #42
■ Muotojen vastaanotto Step-tiedoista ja Iges-tiedoista	■ X, optio #42	■ –
■ Koneistusasemien vastaanotto DXF-tiedoista	■ X, optio #42	■ X, optio #42
■ Koneistusasemien vastaanotto Step-tiedoista ja Iges-tiedoista	■ X, optio #42	■ –
■ Offline-suodatin CAM-tiedostoille	■ –	■ X
■ Venymäsuodatin	■ X	■ –
MOD-toiminnot:		
■ Käyttäjäparametrit	■ Konfigurointitiedot	■ Numerorakenne
■ OEM-ohjetiedostot huoltotoiminnoilla	■ –	■ X
■ Tietovälinetarkistus	■ –	■ X
■ Palvelupaketin lataus	■ –	■ X
■ Järjestelmääjan asetus	■ X	■ X
■ Akselin asetus hetkellisaseman tallennukselle	■ –	■ X
■ Liikerajojen asetus	■ X	■ X
■ Ulkoisen käyttöoikeuden esto	■ X	■ X
■ Laskimen konfigurointi	■ X	■ –
■ Kinematiikan vaihto	■ X	■ X
Koneistustyökiertojen kutsu:		
■ Koodilla M99 tai M89	■ X	■ X
■ Käskyllä CYCL CALL	■ X	■ X
■ Käskyllä CYCL CALL PAT	■ X	■ X
■ Käskyllä CYC CALL POS	■ X	■ X
Erikoistoiminnot:		
■ Takaperinohjelman laadinta	■ –	■ X
■ Nollapistesiirto käskyllä TRANS DATUM	■ X	■ X
■ Adaptiivinen syötön säätö AFC:	■ –	■ X, optio #45
■ Laskimen määrittely toiminnolla FUNCTION COUNT	■ X	■ –
■ Viiveajan määrittely toiminnolla FUNCTION FEED	■ X	■ –
■ Viiveajan määrittely toiminnolla FUNCTION DWELL	■ X	■ –
■ Työkiertoparametrin globaali määrittely toiminnolla GLOBAL DEF	■ X	■ X
■ Kuviomäärittely käskyllä PATTERN DEF	■ X	■ X
■ Pistetaulukoiden määrittely ja käsittely	■ X	■ X
■ Yksinkertainen muotokaava CONTOUR DEF	■ X	■ X
Suurien muottityökalujen valmistustoiminnot:		
■ Globaalit ohjelmanasetukset GS	■ –	■ X, optio #44
■ Laajennettu M128: FUNCTION TCPM	■ –	■ X

Toiminto	TNC 320	iTNC 530
Tilan näytöt:		
■ asemat, karan kierrosluku, syöttöarvo	■ X	■ X
■ Paikointinäytön suurempi esitys, käsikäyttö	■ X	■ X
■ Lisätilanäytöt, lomakkeen esitys	■ X	■ X
■ Käsipyöräliikkeen näyttö koneistuksessa käsipyörän päällekkäisohjauksella	■ X	■ X
■ Loppumatkan näyttö käännetyssä järjestelmässä	■ X	■ X
■ Q-parametrin sisällön dynaaminen näyttö, määriteltävät numeroalueet	■ X	■ –
■ Konevalmistajakohtainen lisätilanäyttö Pythonin kautta	■ X	■ X
■ Jäljellä olevan suoritusajan graafinen näyttö	■ –	■ X
Käyttöliittymän yksilölliset väriasetukset	–	X

Vertailu: Käyttäjätöiminnot

M	Vaikutus	TNC 320	iTNC 530
M00	Ohjelmanajo SEIS/Kara SEIS/Jäähdytys POIS	X	X
M01	Valinnainen ohjelmanajo SEIS	X	X
M02	Ohjelmanajo SEIS/Kara SEIS/Jäähdytys POIS/tarv. Tilanäytön poisto (riippuu koneparametrasta)/Paluu lauseeseen 1	X	X
M03	Kara PÄÄLLE myötäpäivään	X	X
M04	Kara PÄÄLLE vastapäivään		
M05	Kara SEIS		
M06	Työkalunvaihto/Ohjelmanajo SEIS (koneesta riippuva toiminto)/Kara SEIS	X	X
M08	Jäähdytys PÄÄLLE	X	X
M09	Jäähdytysneste POIS		
M13	Kara PÄÄLLE myötäpäivään/Jäähdytysneste PÄÄLLE	X	X
M14	Kara PÄÄLLE vastapäivään/Jäähdytysneste PÄÄLLE		
M30	Sama toiminto kuin M02	X	X
M89	Vapaa lisätoiminto tai Työkiertokutsu, vaikuttaa modaalisesti (konekohtainen toiminto)	X	X
M90	Vakio ratanopeus nurkissa (ei tarvita ohjauksessa TNC 320)	–	X
M91	Paikoituslauseessa: Koordinaatit perustuvat koneen nollapisteseen	X	X
M92	Paikoituslauseessa: Koordinaatit perustuvat koneen valmistajan määrittämään asemaan, esim. työkalunvaihtoasemaan	X	X
M94	Kiertoakselin näytön pienennys alle 360°	X	X
M97	Pienten muotoaskelmien koneistus	X	X
M98	Avointen muotojen täydellinen koneistus	X	X
M99	Lauseittainen työkierron kutsu	X	X
M101	Automaattinen työkalunvaihto sisartyökaluun, kun kesto aika on kulunut umpeen	X	X
M102	M101-koodin uudelleenasetus		
M103	Syöttöarvon pienennys sisäänpistoliikkeessä kertoimella F (prosenttiluku)	X	X
M104	Viimeksi asetetun peruspisteen asetus uudelleen voimaan	– (suositeltu: työkierto 247)	X
M105	Koneistuksen suoritus toisella k_v -kertoimella	–	X
M106	Koneistuksen suoritus ensimmäisellä k_v -kertoimella		
M107	Virheilmoituksen mitätöinti sisartyökaluilla työvaran kanssa	X	X
M108	M107-koodin peruutus		
M109	Vakioratanopeus työkalun terällä (syötön suurennus ja pienennys)	X	X
M110	Vakioratanopeus työkalun terällä (vain syötön pienennys)		
M111	M109/M110-koodin peruutus		
M112	Muotoliittymän sijoitus kahden mielivaltaisen muotoelementin väliin	– (suositeltu: työkierto 32)	X
M113	M112-koodin uudelleenasetus		

M	Vaikutus	TNC 320	iTNC 530
M114 M115	Koneen geometrian automaattinen korjaus työskentelyssä kääntöakseleilla M114-koodin uudelleenasetus	– suositeltu: M128, TCPM)	X, optio #8
M116 M117	Pyöröpöydän syöttöarvo yksikössä mm/min M116-koodin uudelleenasetus	X, optio #8	X, optio #8
M118	Käsipyöräpaikoitus ohjelmanajon aikana	X	X
M120	Sädekorjatun muodon etukäteislaskenta (LOOK AHEAD)	X	X
M124	Muotosuodatin	– (mahdollinen käyttäjäparamet- rin avulla)	X
M126 M127	Kiertoakselin matkaoptimoitu ajo M126-koodin uudelleenasetus	X	X
M128 M129	Työkalun kärjen aseman säilytys ennallaan kääntöakselin paikoit- uksessa (TCPM) M128-koodin uudelleenasetus	–	X, optio #9
M130	Paikoituslauseessa: Pisteet perustuvat kääntämättömään koordi- naatistoon	X	X
M134 M135	Tarkka pysäytys tangentiaalisissa liittymissä paikoitettaessa kiertoakseleita M134-koodin uudelleenasetus	–	X
M136 M137	Syöttö F millimetreinä per karan kierros M136-koodin uudelleenasetus	X	X
M138	Kääntöakseleiden poisvalinta	X	X
M140	Vetäytyminen muodosta työkaluakselin suunnassa	X	X
M141	Kosketusjärjestelmän valvonnan mitätöinti	X	X
M142	Modaalisten ohjelmatietojen poisto	–	X
M143	Peruskäännön poisto	X	X
M148 M149	Työkalun automaattinen irrotus muodosta NC-pysäytyksessä M148-koodin uudelleenasetus	X	X
M150	Rajakytkimen ilmoituksen mitätöinti	– (mahdollinen FN 17:n avulla)	X
M197	Nurkkien pyöristys	X	–
M200 - M204	Laserleikkaustoiminnot	–	X

Vertailu: Työkierrot

Työkierto	TNC 320	iTNC 530
1 PORAUS (suositus: työkierto 200, 203, 205)	–	X
2 KIERREPORAUS (suositus: työkierto 206, 207, 208)	–	X
3 URAN JYRSINTA (suositus: työkierto 253)	–	X
4 TASKUN JYRSINTA (suositus: työkierto 251)	–	X
5 YMPYRATASKU (suositus: työkierto 252)	–	X
6 AVARRUS (SL I, suositus: SL II, työkierto 22)	–	X
7 NOLLAPISTE	X	X
8 PEILAU	X	X
9 ODOTUSAIKA	X	X
10 KAANTO	X	X
11 MITTAKERROIN	X	X
12 PGM CALL	X	X
13 ORIENTOINTI	X	X
14 MUOTO	X	X
15 ESIPORAUS (SL I, suositeltu: SL II, työkierto 21)	–	X
16 MUOTOJYRSINTA (SL I, suositeltu: SL II, työkierto 24)	–	X
17 JAYKKA KIERRE. (suositus: työkierto 207, 209)	–	X
18 KIERTEITYS	X	X
19 TYOSTOTASO	X, optio #8	X, optio #8
20 MUODON TIEDOT	X	X
21 ESIPORAUS	X	X
22 AVARRUS	X	X
23 POHJAN VIIMEISTELY	X	X
24 REUNAN VIIMEISTELY	X	X
25 MUOTOJONO	X	X
26 MITTAKERR.(SUUNTA)	X	X
27 SYLINTERIN VAIPPA	X, optio #8	X, optio #8
28 SYLINTERIN VAIPPA	X, optio #8	X, optio #8
29 LIERIOEVAIPPA-ASKEL	X, optio #8	X, optio #8
30 CAM-TIETOJEN KASITTELY	–	X
32 TOLERANSSI	X	X
39 LIERIOEVAIPPAMUOTO	X, optio #8	X, optio #8
200 PORAUS	X	X
201 VALJENNYS	X	X
202 BORING	X	X
203 YLEISPORAUS	X	X
204 TAKATASAUS	X	X

Työkierto	TNC 320	iTNC 530
205 YLEISPISTOPORAUS	X	X
206 KIERTEITYS	X	X
207 JAYKKA KIERRE.	X	X
208 PORAUSJYRSINTA	X	X
209 KIERT.PORAUS LAST.K.	X	X
210 URA HEILUTTAEN (suositus: työkierto 253)	–	X
211 PYOREA URA (suositus: työkierto 254)	–	X
212 TASKUN SILITYS (suositus: työkierto 251)	–	X
213 ULOKKEEN SILITYS (suositus: työkierto 256)	–	X
214 YMP.TASK. SILIT. (suositus: työkierto 252)	–	X
215 YMP.UL. SILITYS (suositus: työkierto 257)	–	X
220 KUVIO KAARI	X	X
221 KUVIO SUORA	X	X
225 KAIVERRUS	X	X
230 RIVIJYRSINTA (suositus: työkierto 233)	–	X
231 TASAPINTA	–	X
232 OTSAJYRSINTAE	X	X
233 TASOJYRSINTA	X	–
240 KESKIOEPORAUS	X	X
241 YKSIARM. SYVAPORAUS	X	X
247 PERUSPISTE ASETUS	X	X
251 SUORAKAIDETASKU	X	X
252 YMPYRATASKU	X	X
253 URAN JYRSINTA	X	X
254 PYOREA URA	X	X
256 SUORAKULMATAPPI	X	X
257 YMPYRATAPPI	X	X
258 MONIK.KAULA	X	–
262 KIERTEEN JYRSINTA	X	X
263 UPOTUSKIERT. JYRS.	X	X
264 KIERTEEN PORAUS	X	X
265 KIERUKKAKIERREPOROUS	X	X
267 ULKOKIERT. JYRSINTA	X	X
270 MUOTORAILOTIEDOT työkierron 25 menettelyasetuksia varten	X	X
275 TROCHOIDAL SLOT	X	X
276 MUOTORAILO 3D	X	X
290 INTERPOLAATIOKIERTO	–	X, optio #96

Vertailu: Kosketustyökierrot käyttötavoilla KÄSIKÄYTTÖ ja SÄHKÖINEN KÄSIPYÖRÄ

Työkierto	TNC 320	iTNC 530
Kosketusjärjestelmätaulukot 3D-kosketusjärjestelmien hallintaa varten	X	–
Todellisen pituuden kalibrointi	X	X
Todellisen säteen kalibrointi	X	X
Peruskäännön määrittäminen suoran avulla	X	X
Peruspisteen asetus valinnaisella akselilla	X	X
Nurkan asetus peruspisteeksi	X	X
Ympyrän keskipisteen asetus peruspisteeksi	X	X
Keskiakselin asetus peruspisteeksi	X	X
Peruskäännön määrittäminen kahden reiän/ympyräkaulan avulla	X	X
Peruspisteen asetus neljän reiän/ympyräkaulan avulla	X	X
Ympyrän keskipisteen asetus kolmen reiän/ympyräkaulan avulla	X	X
Tason vinon asennon määrittäminen ja kompensointi	X	–
Mekaanisen kosketusjärjestelmän tuki hetkellisaseman manuaalisen vastaanoton avulla	Ohjelmanäppäimellä tai laitenäppäimellä	Laitenäppäimellä
Mittausarvojen kirjoitus peruspistetaulukkoon	X	X
Mittausarvojen kirjoitus nollapistetaulukkoon	X	X

Vertailu: Kosketustyökierrot automaattiseen työkalun valvontaan

Työkierto	TNC 320	iTNC 530
0 NOLLATASO	X	X
1 NAPAPISTE	X	X
2 TS KALIBROINTI	–	X
3 MITTAUS	X	X
4 MITTAUS 3D	X	X
9 TS-PITUUSKALIBROINTI	–	X
30 TT KALIBROINTI	X	X
31 TYOKALUN PITUUS	X	X
32 TYOKALUN SADE	X	X
33 TYOKALUN MITTAUS	X	X
400 PERUSKAANTO	X	X
401 KIERTO 2 REIKAA	X	X
402 TAPIN 2 KAANTOKULMA	X	X
403 KAANTOAKS. YLIKIERTO	X	X
404 ASETA PERUSKAANTO	X	X
405 KIERTO C-AKS. YMPARI	X	X
408 PER.PISTE URAN KESK.	X	X
409 PER.PISTE HARJ.KESK.	X	X
410 PERUSP. SUORAK. SIS.	X	X
411 PERUSP. SUORAK. ULK.	X	X
412 PERUSP. YMP. SISAP.	X	X
413 PERUSP. YMP. ULKOP.	X	X
414 PERUSP. NURKAN ULK.	X	X
415 PERUSP. NURKAN SIS.	X	X
416 PERUSP. YMP. KESKIP.	X	X
417 TS-AKS. PERUSPISTE	X	X
418 PERUSPISTE 4 REIKAA	X	X
419 NOL-PIS. 1-AKSELILLE	X	X
420 KULMAN MITTAUS	X	X
421 REIJAN MITTAUS	X	X
422 YMP. ULKOP. MITTAUS	X	X
423 SUORAK. SIS. MITTAUS	X	X
424 SUORAK. ULK. MITTAUS	X	X
425 SISAP. LEVEYSMITTAUS	X	X
426 ULKOP. PORRASMITTAUS	X	X
427 KOORDINAATTIMITTAUS	X	X

Työkierto	TNC 320	iTNC 530
430 REIKAYMP. MITTAUS	X	X
431 TASON MITTAUS	X	X
440 AKSELISIIRT.MITTAUS	–	X
441 NOPEA KOSKETUS	X	X
450 TALLENNA KINEMATIikka	–	X, optio #48
451 MITTAA KINEMATIikka	–	X, optio #48
452 ESIASETUS-KOMPENSAATIO	–	X, optio #48
453 RISTIKON KINEMATIikka	–	–
460 KOSK.JARJ. KALIBROINTI KUULALLA	X	X
461 KOSK.JARJ. PITUUDEN KALIBROINTI	X	X
462 KOSK.JARJ. KALIBROINTI RENKAASSA	X	X
463 KOSK.JARJ. KALIBROINTI KAULALLA	X	X
480 TT KALIBROINTI	X	X
481 TYOKALUN PITUUS	X	X
482 TYOKALUN SADE	X	X
483 TYOKALUN MITTAUS	X	X
484 KALIBROI IR TT	X	X
600 GLOBAALI TYÖETILA	X	–
601 PAIKALLINEN TYÖETILA	X	–

Vertailu: Erot ohjelmoinnissa

Toiminto	TNC 320	iTNC 530
Käyttötavan vaihto, jos lausetta editoidaan suoraan	Sallittu	Sallittu
Tiedostokäsittely:		
■ Toiminto Tallenna tiedosto	■ Käytettävissä	■ Käytettävissä
■ Toiminto Tallenna tiedosto nimellä	■ Käytettävissä	■ Käytettävissä
■ Muutosten hylkäys	■ Käytettävissä	■ Käytettävissä
Tiedostonhallinta:		
■ Hiiren käyttö	■ Käytettävissä	■ Käytettävissä
■ Lajittelutoiminto	■ Käytettävissä	■ Käytettävissä
■ Nimen sisäänsyöttö	■ Avaa ponnahdusikkunan Valitse tiedosto.	■ Synkronoitu kursori
■ Näppäinyhdistelmien tuki	■ Ei käytettävissä	■ Käytettävissä
■ Suosikkien hallintaFavoritenverwaltung	■ Ei käytettävissä	■ Käytettävissä
■ Sarakenäkymän konfigurointi	■ Ei käytettävissä	■ Käytettävissä
■ Ohjelmanäppäinten järjestely	■ Pieni ero	■ Pieni ero
Lauseen piilotuksen toiminto	Käytettävissä	Käytettävissä
Työkalun valinta taulukosta	Valinta tapahtuu Split-Screen-valikon kautta	Valinta tapahtuu ponnahdusikkunassa
Erikoistoimintojen ohjelmointi näppäimellä SPEC FCT	Painettaessa näppäintä ohjelma-näppäinpalkki avautuu alavalikoksi. Alavalikolta poistuminen: kun painat uudelleen SPEC FCT , ohjaus näyttää taas edellisen aktiivisena olleen palkin.	Painettaessa näppäintä ohjelma-näppäinpalkki liittyy viimeiseksi palkiksi. Valikolta poistuminen: kun painat uudelleen SPEC FCT , ohjaus näyttää taas edellisen aktiivisena olleen palkin.
Muotoon saapumisen ja muodosta poistumisen ohjelmointi näppäimellä APPR DEP	Painettaessa näppäintä ohjelma-näppäinpalkki avautuu alavalikoksi. Alavalikolta poistuminen: kun painat uudelleen APPR DEP , ohjaus näyttää taas edellisen aktiivisena olleen palkin.	Painettaessa näppäintä ohjelma-näppäinpalkki liittyy viimeiseksi palkiksi. Valikolta poistuminen: kun painat uudelleen APPR DEP , ohjaus näyttää taas edellisen aktiivisena olleen palkin.
Laitenäppäimen END painallus valikon CYCLE DEF ja TOUCH PROBE ollessa aktiivinen	Muokkaus päättyy ja tiedostonhallinta kutsutaan	Kukin valikko lopetetaan
Tiedostonhallinnan kutsu valikon CYCLE DEF ja TOUCH PROBE ollessa aktiivinen	Muokkaus päättyy ja tiedostonhallinta kutsutaan. Kukin ohjelma-näppäinpalkki pysyy valittuna, kun tiedostonhallinta lopetetaan	Virheilmoitus NÄPPÄIN ILMAN TOIMINTOA
Tiedostonhallinnan kutsu valikon CYCL CALL , SPEC FCT , PGM CALL ja APPR DEP ollessa aktiivinen	Muokkaus päättyy ja tiedostonhallinta kutsutaan. Kukin ohjelma-näppäinpalkki pysyy valittuna, kun tiedostonhallinta lopetetaan	Muokkaus päättyy ja tiedostonhallinta kutsutaan. Perusohjelmanäppäinpalkki valitaan, kun tiedostonhallinta lopetetaan

Toiminto	TNC 320	iTNC 530
Nollapistetaulukko:		
■ Lajittelutoiminto arvojen mukaan akselin sisällä	■ Käytettävissä	■ Ei käytettävissä
■ Taulukon palautus	■ Käytettävissä	■ Ei käytettävissä
■ Ei-saatavissa olevan akselin piilotus	■ Käytettävissä	■ Käytettävissä
■ Luettelo/Lomake-näkymän vaihto	■ Vaihto näytönosituksen näppäimellä	■ Vaihto pikaohjelmanäppäimen avulla
■ Yksittäisen rivin lisäys	■ Yleisesti sallittu, uudelleennumerointi mahdollinen käskystä. Tyhjä rivi lisätään, täyttö arvolla 0 on toteutettava manuaalisesti	■ Sallittu vain taulukon lopussa. Rivi arvolla 0 lisätään kaikkiin sarakkeisiin
■ Yksittäisen akselin hetkellisarvon tallennus näppäimellä nollapistetaulukkoon	■ Ei käytettävissä	■ Käytettävissä
■ Kaikkien aktiivisten akseleiden hetkellisarvon tallennus näppäimellä nollapistetaulukkoon	■ Ei käytettävissä	■ Käytettävissä
■ Viimeksi kosketusjärjestelmällä mitatun paikoitusaseman tallennus näppäimellä	■ Ei käytettävissä	■ Käytettävissä
Vapaa muodon ohjelmointi FK:		
■ Yhdensuuntaisakseleiden ohjelmointi	■ Neutraali X/Y-koordinaateilla, vaihto toiminnolla FUNCTION PARAXMODE	■ Koneesta riippuva olemassa olevilla yhdensuuntaisakseleilla
■ Suhteellisten vertausten automaattinen korjaus	■ Muotoaliohjelmien suhteellisia vertauksia ei korjata automaattisesti	■ Kaikkien suhteellisten vertausten automaattinen korjaus
Q-parametriojelmointi:		
■ Q-parametrikaava SGN:llä	Q12 = SGN Q50 ■ arvolla Q 50 = 0 on Q12 = 0 ■ arvolla Q50 > 0 on Q12 = 1 ■ arvolla Q50 < 0 on Q12 -1	Q12 = SGN Q50 ■ arvolla Q50 >= 0 on Q12 = 1 ■ arvolla Q50 < 0 on Q12 -1

Toiminto	TNC 320	iTNC 530
Käsittely virheilmoituksilla:		
■ Ohjeet virheilmoituksilla	■ Kutsu näppäimellä ERR	■ Kutsu näppäimellä HELP
■ Käyttötavan vaihto, kun ohjevalikko on aktiivinen	■ Ohjevalikko suljetaan käyttötavan vaihdon yhteydessä	■ Käyttötavan valinta ei ole sallittu (näppäin ilman toimintoa)
■ Taustakäyttötavan valinta, kun ohjevalikko on aktiivinen	■ Ohjevalikko suljetaan vaihdettaessa F12-toiminnolla	■ Ohjevalikko pysyy auki vaihdettaessa F12-toiminnolla
■ Identtiset virheilmoitukset	■ Kootaan listaan	■ Näytetään vain kerran
■ Virheilmoitusten kuittaus	■ Jokainen virheilmoitus (myös jos näytetään moninkertaisesti) on kuitattava, toiminto POISTA KAIKKI käytettävissä.	■ Virheilmoitus kuitataan vain kerran
■ Pääsy pöytäkirjatoimintoihin	■ Lokikirja ja tehokkaat suodatus-toiminnot (virhe, näppäinpainallus) käytettävissä	■ Täydellinen lokikirja käytettävissä ilman suodatus-toimintoa
■ Huoltotietojen tallennus	■ Käytettävissä. Järjestelmävirheellä ei laadita huoltotiedostoa	■ Käytettävissä. Järjestelmävirheellä ei automaattisesti laadita huoltotiedostoa
Hakutoiminto:		
■ Viimeksi etsittyjen sanojen lista	■ Ei käytettävissä	■ Käytettävissä
■ Aktiivisen lauseen elementtien näyttö	■ Ei käytettävissä	■ Käytettävissä
■ Kaikki käytettävissä olevien NC-lauseiden lista	■ Ei käytettävissä	■ Käytettävissä
Hakutoiminnon käynnistys merkityksessä tilassa nuolinäppäimillä ylös/alas	Toimii enintään 50000 lauseeseen, asetettavissa konfigurointitietojen avulla	Ei rajoituksia ohjelman pituuden suhteen
Ohjelmointigrafiikka:		
■ Mittakaavan mukainen hilaverkkoesitys	■ Käytettävissä	■ Ei käytettävissä
■ Muotoaliohjelmien muokkaus SLII-työkierroissa AUTO DRAW ON -toiminnolla	■ Virheilmoituksissa kursori pysyy pääohjelmassa lauseella CYCL CALL .	■ Virheilmoituksissa kursori pysyy virheen aiheuttaneessa lauseessa muotoaliohjelmassa
■ Zoomausikkunan siirto	■ Toistotoiminto ei käytettävissä	■ Toistotoiminto käytettävissä

Toiminto	TNC 320	iTNC 530
Sivuakseleiden ohjelmointi:		
■ Syntaksi FUNCTION PARAXCOMP : Näytön ja siirtoliikkeiden käyttäytymisen määrittely	■ Käytettävissä	■ Ei käytettävissä
■ Syntaksi FUNCTION PARAXMODE : Siirrettävien yhdensuuntaisakselien järjestyksen määrittely	■ Käytettävissä	■ Ei käytettävissä
Valmistajatyökiertojen ohjelmointi		
■ Pääsy taulukkotietoihin	■ SQL -käskyillä ja FN17-/FN18- tai TABREAD-TABWRITE -toimintojen kautta	■ FN 17-/FN 18- tai TABREAD-TABWRITE -toiminnoilla
■ Pääsy koneparametreihin	■ CFGREAD -toiminnon avulla	■ FN18 -toiminnolla
■ Vuorovaikutteisten työkiertojen laadinta käskyllä CYCLE QUERY , esim. kosketustyökierrot manuaalikäytöllä	■ Käytettävissä	■ Ei käytettävissä

Vertailu: Erot ohjelman testauksessa, toiminnallisuus

Toiminto	TNC 320	iTNC 530
Siirtyminen GOTO -näppäintä	Toiminto mahdollinen vain, jos ohjelmanäppäintä ALOITA YKS.LAUSE ei ole vielä painettu.	Toiminto mahdollinen myös ohjelmanäppäimen ALOITA YKS.LAUSE painalluksen jälkeen
Koneistusajan laskenta	Koneistusaika lasketaan mukaan jokaisella START -ohjelmanäppäimen avulla käynnistetyn simulaa-tion toistolla	Koneistusaika aloitetaan nolasta jokaisella START -ohjelmanäppäimen avulla käynnistetyn simulaa-tion toistolla
Yksittäislause	Pistekuviotyökierroilla ja toiminnolla CYCL CALL PAT ohjaus pysähtyy jokaisen pisteen yhteydessä.	Ohjaus käsittelee pistekuviotyökierrot ja toiminnon CYCL CALL PAT yhtenä lauseena.

Vertailu: Erot ohjelman testauksessa, käyttö

Toiminto	TNC 320	iTNC 530
Ohjelmanäppäinpalkkien ja ohjelma- näppäinten järjestely palkkien sisällä	Ohjelmanäppäinten ja ohjelmanäppäinpalkkien järjestely on erilainen riippuen kulloinkin voimassa olevasta näytönsituksesta.	
Zoomaustoiminto	Jokainen leikkaustaso on valittavissa yksittäisen ohjelmanäppäimen avulla	Leikkaustaso valittavissa kolmen pikanäppäimen avulla
Konekohtaiset lisätoiminnot M	Ohjaus virheilmoituksiin, jos ei integroitu PLC:hen	Jätetään huomiotta ohjelman testauksessa
Työkalutaulukon näyttö/muokkaus	Toiminto käytettävissä ohjelmanäppäimellä	Toiminto ei käytettävissä
Työkalukuvaus	■ Punainen: kosketuksessa ■ Sininen: ei kosketuksessa	■ Punainen: kosketuksessa ■ Vihreä: ei kosketuksessa
3D-näkymä: Työkappaleen läpinäkyvä näyttö	Käytettävissä	Toiminto ei käytettävissä
3D-näkymä: Työkappaleen läpinäkyvä näyttö	Käytettävissä	Toiminto ei käytettävissä
3D-näkymä: Työkalun radan näyttö	Käytettävissä	Toiminto ei käytettävissä
Mallilaatu asetettavissa	Käytettävissä	Toiminto ei käytettävissä

Vertailu: Erot käsikäytössä, toiminnallisuus

Toiminto	TNC 320	iTNC 530
Askelmittatoiminto	Askelmitta voidaan määritellä erikseen lineaari- ja kiertoakseleille.	Askelmitta koskee yhdessä vain lineaari- ja kiertoakseleita.
Peruspistetaulukko	Työkappalejärjestelmässä olevan koneen pöytäjärjestelmän perusmuunnos (kääntö ja kierto) sarakkeiden X, Y ja Z sekä tilakulman SPA, SPB ja SPC avulla. Lisäksi voidaan kunkin yksittäisen akselin akselikorjaukset määritellä sarakkeiden X_OFFSET ... W_OFFSET avulla. Toiminto voidaan haluttaessa konfiguroida. Rivi 0 manuaalisesti muokattavissa.	Työkappalejärjestelmässä olevan koneen pöytäjärjestelmän perusmuunnos (kääntö ja kierto) sarakkeiden X, Y ja Z sekä koneistustasossa tapahtuvan peruskäännön ROT (kierto) avulla. Lisäksi kierto- ja yhdensuuntaisakselien peruspisteet voidaan määritellä sarakkeiden A ... W avulla. Rivi 0 voidaan kuvata vain manuaalisten kosketustyökiertojen avulla.
Toiminta peruspisteen asetuksessa	Peruspisteen asettaminen kiertoakselille vaikuttaa akselikorjausten menettelyyn. Tämä korjaus vaikuttaa myös kinematiikan laskennassa ja työstötason käännössä. Koneparametrilla presetToAlignAxis (nro 300203) koneen valmistaja määrittelee akselikohtaisesti, mikä vaikutus kiertoakselin korjauksella on peruspisteeseen. ■ True (oletusarvo): Korjaus vähennetään akselin arvosta ennen kinemaattista kuvausta. ■ False: Korjaus vaikuttaa vain paikoitusnäyttöön.	Koneparametrilla määritellyt kiertoakselien akselikorjaukset eivät vaikuta akseliasetuksiin, jotka on määritetty tason käännön toiminnossa. Koneparametrin MP7500 bitillä 3 määritellään se, huomioidaanko hetkellinen kiertoakselin asetus koneen nollapisteen suhteen, vai lähdetäänkö liikkeelle ensimmäisen kiertoakselin (yleensä C-akseli) 0°-asemasta.
Peruspisteen asetus	Vasta referenssiajon jälkeen on mahdollista asettaa peruspiste tai muuttaa peruspistettä peruspistetaulukon avulla.	Ennen referenssiajoa on mahdollista asettaa peruspiste tai muuttaa peruspistettä peruspistetaulukon avulla.
Peruspistetaulukon käsittely:		
■ Liikealueesta riippuva peruspistetaulukko	■ Käytettävissä	■ Käytettävissä
Syöttönopeusrajoitusten määrittely	Syöttörajoitus lineaari- ja kiertoakseleille määriteltävissä erikseen	Vain yksi syöttörajoitus lineaari- ja kiertoakseleille

Vertailu: Erot käsikäytössä, käyttö

Toiminto	TNC 320	iTNC 530
Mekaanisten kosketuspäiden paikoitusarvojen vastaanotto	Hetkellisaseman tallennus ohjelma- näppäimellä laitenäppäimellä	Hetkellisaseman tallennus laitenäp- päimellä
Kosketustoimintojen valikolta poistuminen	Mahdollinen ohjelmanäppäimellä LOPP ja laitenäppäimellä END	Mahdollinen ohjelmanäppäimellä LOPP ja laitenäppäimellä END

Vertailu: Erot käsittelyssä, käyttö

Toiminto	TNC 320	iTNC 530
Ohjelmanäppäinpalkkien ja ohjelma- näppäinten järjestely palkkien sisällä	Ohjelmanäppäinten ja ohjelmanäppäinpalkkien järjestely ei ole samanlainen riippuen kulloinkin voimassa olevasta näytönsituksesta.	
Käyttötavan vaihto sen jälkeen, kun koneistus on keskeytetty vaihtamalla käyttötavalle OHJELMANKULKU YKSITTÄISLAUSE ja päätetty ohjelmanäppäimellä SISÄINEN SEIS .	Vaihdettaessa takaisin käyttötavalle AUTOMAATTINEN OHJELMANKULKU : Virheilmoitus Esillä olevaa lausetta ei valittu . Keskeytyskohdan valinta on suoritettava esilauseajolla	Käyttötavan vaihto sallittu, modaalinen informaatio tallennetaan, koneistusta voidaan jatkaa NC-käynnistyksellä
Siirtyminen FK-lauseisiin GOTO - näppäimellä sen mukaan, mihin saakka ne on toteutettu ennen käyttötavan vaihtoa	Virheilmoitus FK-ohjelmointi: määrittelemätön käynnistysasema Sisääntulo esilauseajolla sallittu	Siirtyminen sallittu
Lauseen esiajo:		
Näytönsituksen vaihto takaisintulolla	Mahdollinen vain, jos takaisintuloasemaan on jo valmiiksi saavuttu	Mahdollinen kaikissa käyttötiloissa
Virheilmoitukset	Virheilmoitukset pysyvät voimassa myös virheen poistamisen jälkeen ja on kuitattava erikseen	Virheilmoitukset kuitataan osittain automaattisesti virheen poistamisen jälkeen
Pistekuvio yksittäislauseessa	Pistekuviotyökierroilla ja toiminnolla CYCL CALL PAT ohjaus pysähtyy jokaisen pisteen jälkeen.	Ohjaus käsittelee pistekuviotyökierrot ja toiminnon CYCL CALL PAT yhtenä lauseena.

Vertailu: Erot käsittelyssä, siirtoliikkeet

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

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

- Tarkasta NC-ohjelma ja ohjelmajaksot graafisen simulaation avulla.
- Testaa NC-ohjelma tai ohjelmajakso varovasti käytettävällä **OHJELMANKULKU YKSITTÄISLAUSE**.
- Huomioi seuraavat tunnetut erot (seuraava luettelo mahdollisesti epätäydellinen!)

Toiminto	TNC 320	iTNC 530
Käsiopörrän välikäyttötoiminto M118 -koodilla	Vaikuttaa konekoordinaatistossa	Vaikuttaa konekoordinaatistossa
Peruskäännön poisto M143 -koodilla	M143 poistaa määrittelyt peruspistetaulukon sarakkeista SPA , SPB ja SPCeikä vastaavien rivien uusi aktivointi palauttaa poistettua peruskääntöä.	M143ei poista peruspistetaulukon sarakkeista ROT , vastaavien rivien uusi aktivointi palauttaa myös poistetun peruskäännön.
Muotoonajon ja muodonjätön liikkeen skaalaus (APPR/DEP/RND)	Akselikohtainen mittakerroin sallittu, sädetä ei skaalata	Virheilmoitus
Muotoonajo/muodonjätto käskyllä APPR/DEP	Virheilmoitus, jos käskyllä APPR/DEP LN tai APPR/DEP CT on ohjelmoitu RO	Työkalun säteen 0 hyväksyntä ja korjaussuunta RR
Muotoonajo/muodonjätto käskyllä APPR/DEP , jos muotoelementit on määritetty pituudella 0	Muotoelementit pituudella 0 jätetään huomiotta. Muotoonajon ja muodonjätön liikkeet lasketaan kulloinkin ensimmäistä ja viimeistä voimassa olevaa muotoelementtiä varten.	Virheilmoitus annetaan, jos APPR -lauseen jälkeen on ohjelmoitu muotoelementti pituudella 0 (APPR -lauseessa ohjelmoitun ensimmäisen muotopisteen suhteen). Muotoelementin pituudella 0 ennen DEP -lauetta iTNC 530 ei anna virheilmoitusta, vaan laskee poistumisliikkeen viimeisen voimassa olevan muotoelementin mukaan.

Toiminto	TNC 320	iTNC 530
Q-parametrien vaikutus	Q60 ... Q99 (QS60 ... QS99) vaikuttavat aina periaatteessa paikallisesti.	Q60 ... Q99 (QS60 ... QS99) vaikuttavat koneparametrin MP7251 mukaan muunnetuissa työkierro-ohjelmissä (.cyc) paikallisesti tai yleisesti. Ketjutetut kutsut voivat johtaa ongelmiin
Työkalun sädekorjauksen automaattinen peruutus	■ Lause koodilla R0 ■ DEP-lause ■ Ohjelman valinta ■ END PGM	■ Lause koodilla R0 ■ DEP-lause ■ Ohjelman valinta ■ Työkierron 10 KIERTO ohjelmointi ■ PGM CALL
NC-lauseet koodilla M91	Ei työkalun sädekorjauksen laskentaa	Työkalun sädekorjauksen laskenta
Menettely koodilla M120 LA1	Ei vaikutusta koneistukseen, koska ohjaus tulkitsee sisäänsyötön sisäisesti samaksi kuin LA0 .	Mahdollinen ei-toivottu vaikutus koneistukseen, koska ohjaus tulkitsee sisäänsyötön sisäisesti samaksi kuin LA2 .
Lauseajo pistetaulukoilla	Työkalu paikoitetaan seuraavan koneistettavan aseman kautta	Työkalu paikoitetaan viimeisen valmiiksi koneistetun aseman kautta
Tyhjä CC -lause (napapisteen tallennus edellisestä työkaluasemasta) NC-ohjelmassa	Koneistustason viimeisen paikoituslauseen tulee sisältää koneistustason molemmat koordinaatit	Koneistustason viimeisen paikoituslauseen ei tarvitse sisältää koneistustason molempia koordinaatteja. Voi olla ongelmallinen RND - tai CHF -lauseissa
Akselikohtaisesti skaalattu RND -lause	RND -lause skaalataan, tulos on ellipsi	Virheilmoitus annetaan
Reaktio, jos RND - tai CHF -lauseen edessä tai takana on muotoelementti pituudella 0	Virheilmoitus annetaan	Virheilmoitus annetaan, jos RND - tai CHF -lauseen edessä on muotoelementti pituudella 0 Muotoelementti pituudella 0 jätetään huomiotta, jos RND - tai CHF -lauseen takana on muotoelementti pituudella 0.

Toiminto	TNC 320	iTNC 530
Ympyrä ohjelmointi napakoordinaateilla	Inkrementaalisella kiertokulmalla IPA ja kiertosuunnalla DR on oltava sama etumerkki. Muuten annetaan virheilmoitus	Kiertosuunnan etumerkkiä käytetään, jos DR ja IPA on määritelty eroavilla etumerkeillä.
Työkalun sädekorjaus ympyränkaarella sekä kierukkalinjalla avautumiskulmalla = 0	Kaaren/kierukan vierekkäisten elementtien liityntä muodostetaan. Lisäksi työkaluakselin liike toteutetaan juuri ennen tätä liityntää. Jos tämä elementti on ensimmäinen tai viimeinen korjattava elementti, seuraavat ja edeltävät elementit käsitellään kuten ensimmäinen tai viimeinen korjattava elementti	Kaaren/kierukan tasaetäisyyksisiä liikkeitä käytetään työkalun radan muotostamiseen
Työkalun pituuden laskenta paikoitusnäytössä	Paikoitusnäytössä lasketaan työkalutaulukon arvot L ja DL sekä arvo DL lauseesta TOOL CALL .	Paikoitusnäytössä lasketaan työkalutaulukon arvot L ja DL .
SLII-työkierrot 20 ... 24:		
■ Määriteltävien muotoparametrien lukumäärä	■ Enintään 16384 lausetta enintään 12 osamuodossa	■ Enintään 8192 muotoelementtiä jopa 12 osamuodossa, ei rajoituksia osamuodolle
■ Koneistustason määrittely	■ Työkaluakseli TOOL CALL -lauseessa määrittelee koneistustason.	■ Ensimmäisen osamuodon ensimmäisen liikelauseen akselit määrittelevät koneistustason
■ Paikoitusasema SL-työkierron lopussa	■ Konfiguroitavissa parametrilla posAfterContPocket (nro 201007), josko viimeisen ohjelmointiaseman kohdalla tulee ajaa loppuasemaan tai vain varmuuskorkeudelle. ■ Jos työkaluakseli ajetaan varmuuskorkeudelle, silloin ensimmäisellä siirtoliikkeellä ohjelmoidaan molemmat koordinaatit.	■ Konfiguroitavissa koneparametrilla MP7420, josko viimeisen ohjelmointiaseman kohdalla tulee ajaa loppuasemaan tai työkaluakselin varmuuskorkeudelle. ■ Jos työkaluakseli ajetaan varmuuskorkeudelle, silloin ensimmäisellä siirtoliikkeellä on ohjelmoitava koordinaatti.

Toiminto	TNC 320	iTNC 530
SLII-työkierrot 20 ... 24:		
■ Käyttäytyminen saarekkeissa, jotka eivät ole taskun sisällä	■ Ei voi määritellä monimutkaisilla muotokaavoilla	■ Voidaan määritellä rajoitetusti monimutkaisilla muotokaavoilla
■ Määrätoimenpiteet SL-työkierroissa monimutkaisilla muotokaavoilla	■ Aidot määrätoimenpiteet suoritettavissa	■ Aidot määrätoimenpiteet ovat suoritettavissa vain rajoitetusti
■ Sädekorjaus aktiivinen käskyllä CYCL CALL	■ Virheilmoitus annetaan	■ Sädekorjaus poistetaan, ohjelma suoritetaan
■ Akselinsuuntainen liikelaue muotoaliohjelmassa	■ Virheilmoitus annetaan	■ Ohjelma suoritetaan
■ Lisätoiminnon M sisäänsyöttö	■ Virheilmoitus annetaan	■ M-toiminnot jätetään huomiotta
Lieriövaippakoneistus yleinen:		
■ Muodon kuvaus	■ Neutraali X/Y-koordinaateilla	■ Koneesta riippuva olemassa olevilla fysikaalisilla kiertoakseilla
■ Siirtomäärittely lieriövaipalla	■ Neutraali X/Y-nollapistesiirrolla	■ Koneesta riippuva nollapistesiirto kiertoakseilla
■ Siirtomäärittely peruskäännöllä	■ Toiminto käytettävissä	■ Toiminto ei käytettävissä
■ Ympyräohjelmointi koodilla C/CC	■ Toiminto käytettävissä	■ Toiminto ei käytettävissä
■ APPR-/DEP -lauseet muotomäärittelyllä	■ Toiminto ei käytettävissä	■ Toiminto käytettävissä
Lieriövaippakoneistus työkierrola 28:		
■ Uran täydellinen tasausrouhinta	■ Toiminto käytettävissä	■ Toiminto ei käytettävissä
■ Toleranssi määriteltävissä	■ Toiminto käytettävissä	■ Toiminto käytettävissä
Lieriövaippakoneistus työkierrola 29	Eintauchen suoraan uuman muotoon	Ympyrämäinen uuman muotoon-ajoliike
Taskun, kaulan ja uran työkierrot 25x:		
■ Sisäänpistoliikkeet	Raja-alueilla (geometriasuhteet työkalu/muoto) annetaan virheilmoitukset, jos sisäänpistoliikkeet saavat aikaan sopimattomia/kriittisiä menettelyjä	Raja-alueilla (geometriasuhteet työkalu/muoto) tehdään kohtisuora sisäänpisto

Toiminto	TNC 320	iTNC 530
PLANE-toiminto:		
■ TABLE ROT/COORD ROT	Vaikutus: ■ Muunnostavat vaikuttavat kaikilla nk. vapailla kiertoakseleilla ■ TABLE ROT -käskyllä ohjaus ei paikoita vapaita kiertoakseleita aina vaan riippuen todellisasemasta, ohjelmoidusta tilakulmasta ja koneen kinematiikasta. Oletusarvo puuttuvalla valinnalla: ■ COORD ROT -käskyä käytetään	Vaikutus ■ Muunnostavat vaikuttavat yksinomaan C-kiertoakseleiden yhteydessä. ■ TABLE ROT -käskyllä ohjaus paikoittaa aina kiertoakselin. Oletusarvo puuttuvalla valinnalla: ■ COORD ROT -käskyä käytetään
■ Kone on konfiguroitu akselikulmaan ■ Inkrementaalisen tilakulman ohjelmointi PLANE AXIAL -käskyn jälkeen ■ Inkrementaalisen tilakulman ohjelmointi PLANE SPATIAL -käskyn jälkeen, jos kone on ohjelmoitu tilakulmaan ■ PLANE-toimintojen ohjelmointi aktiivisella työkierrolla 8 PEILAU. ■ Akselin paikoitus koneilla, joissa on kaksi kiertoakselia esim. L A+0 B+0 C+0 tai L A+Q120 B+Q121 C+Q122	■ Kaikkia PLANE-toimintoja voidaan käyttää ■ Virheilmoitus annetaan ■ Virheilmoitus annetaan ■ Peilauksella ei ole vaikutusta kääntöön määrittelyn PLANE AXIAL ja työkierron 19 avulla. ■ Mahdollinen vain kääntötoiminnon jälkeen (virheilmoitus ilman kääntötoimintoa) ■ Määrittelemättömät parametrit saavat tilan UNDEFINED, niille ei anneta arvoa 0.	■ Vain PLANE AXIAL suoritetaan ■ Inkrementaalinen tilakulma tulkitaan absoluuttiarvoksi ■ Inkrementaalinen akselikulma tulkitaan absoluuttiarvoksi ■ Toiminto on käytettävissä kaikilla PLANE-toiminnoilla. ■ Tilakulman käytössä (koneparametriasetus) aina mahdollinen. ■ Ohjaus käyttää määrittelemättömille parametreille arvoa 0
Työkierto-ohjelmoinnin erikoistominnot:		
■ FN 17 ■ FN 18	■ Toiminto käytettävissä ■ Arvot tulostetaan aina metrimääräisinä. ■ Muita eroja esiintyy yksityiskohdissa. ■ Toiminto käytettävissä ■ Arvot tulostetaan aina metrimääräisinä. ■ Muita eroja esiintyy yksityiskohdissa.	■ Toiminto käytettävissä ■ Arvot tulostetaan aina aktiivisen NC-ohjelman yksiköissä. ■ Eroja esiintyy yksityiskohdissa. ■ Toiminto käytettävissä ■ Arvot tulostetaan aktiivisen NC-ohjelman yksikössä. ■ Eroja esiintyy yksityiskohdissa.

Toiminto	TNC 320	iTNC 530
Työkalun pituuden laskenta paikoitusnäytössä	Paikoitusnäytössä huomioidaan työkalutaulukon arvot L ja DL sekä arvo käskystä TOOL CALL koneparametrin progToolCallDL (nro 124501) mukaan.	Paikoitusnäytössä huomioidaan työkalun pituus L ja DL työkalutaulukosta.

Vertailu: Ero MDI-käytössä

Toiminto	TNC 320	iTNC 530
Yhteenliitettyjen lauseiden käsittely	Toiminto käytettävissä	Toiminto käytettävissä
Modaalisesti vaikuttavien toimintojen tallennus	Toiminto käytettävissä	Toiminto käytettävissä
Lisätoiminnot	■ Globaalit ohjelmanasetukset ■ Q-parametrin tilan näyttö ■ Lausetoinnot, esim. KOPIOI LAUSE ■ Lisäohjelmointitoiminnot, esim. FUNCTION DWELL	■ Globaalit ohjelmanasetukset

Vertailu: Erot ohjelmointiaseman käytössä

Toiminto	TNC 320	iTNC 530
Demo-versio	Ohjelmia yli 100 NC-lauseella ei voi valita, virheilmoitus annetaan.	Ohjelmat voidaan valita, enintään 100 NC-lauseetta esitetään, muut lauseet leikataan pois esityksestä
Demo-versio	Jos PGM CALL -käskyllä ketjuttamisessa saadaan enemmän kuin 100 NC-lauseetta, testigrafiikka ei näytä kuvaa, virheilmoitus annetaan.	Ketjutetut ohjelmat voidaan simuloida.
NC-ohjelmien kopiointi	Kopiointi Windows Explorerilla hakemistoon/hakemistosta TNC:\ .	Kopioinnin on tapahduttava TNC-remon tai ohjelmointiaseman tiedostonhallinnan kautta.
Ohjelmanäppäinpalkin vaihto	Palkin napsautus siirtää palkkia oikealle tai palkkia vasemmalle	Napsautus haluttuun palkkiin aktivoi sen

Hakemisto

3

3D-kosketusjärjestelmä	
kalibrointi.....	584
käyttö.....	574
3D-kuvaus.....	624
3D-peruskääntö.....	594

A

Aihion määrittely.....	134
Akseliaseman tarkastus.....	545
Aliohjelma.....	323
mielivaltainen MC-ohjelma..	327
ASCII-tiedostot.....	490
Aseman valinta DXF-tiedostosta....	315
Automaattinen ohjelman käynnistys	654
Automaattinen työkalun mittaus....	214
Avainluku.....	670
Avoimet muotonurkat M98.....	453

B

BAUD-arvon asetus.....	671
Block Check Character.....	673
BMP-tiedoston avaaminen.....	167

C

CAD-tuonti (optio #42).....	301
CAD-Viewer	
Tason asetus.....	309
CAD-Viewerin näytönositus.....	300

D

Dialogi.....	135
DNC.....	684
Tiedot NC-ohjelmasta.....	402
DXF-konvertteri	
peruspisteen asetus.....	306
porausaseman nopea	
kuvake.....	318
DXF-tietojen käsittely	
kerroksen asetus.....	305
koneistusaseman valinta.....	315
muodon valinta.....	312
perusasetukset.....	303
porausaseman valinta	
hiirialue.....	317
Porausasemien valinta	
Yksittäisvalinta.....	316
suodatin porausasemille.....	319

E

EnDat-mittalaite.....	545
Esiasetustaulukko.....	563
Kosketustulosten vastaanotto....	

583	
Esilauseajo.....	648
palettitaulukkoon.....	652
virtakatkoksen jälkeen.....	648
Esitys kolmessa tasossa.....	629
Ethernet-liitäntä.....	677
Johdanto.....	677
konfigurointi.....	677
Liitäntämahdollisuus.....	677
Verkkoaseman yhdistäminen ja	
irroitus.....	173
Excel-tiedostojen avaus.....	162

F

FCL.....	670
FCL-toiminto.....	10
FK-ohjelmointi.....	283
dialogin avaus.....	286
grafiikka.....	285
Loppupiste.....	289
perusteet.....	283
sisäänsyöttömahdollisuudet	
apupisteet.....	292
muotoelementtien suunta ja	
pituus.....	289
suhteelliset vertaukset....	293
suljetut muodot.....	291
ympyrätiedot.....	290
suorat.....	287
ympyräradat.....	288
FN14: ERROR: Virheilmoitusten	
tulostus.....	357, 357
FN 16: F-PRINT: Tekstien formatoitu	
tulostus.....	361
FN18	
SYSREAD: Järjestelmätietojen	
luku.....	368
FN19: PLC: Arvojen siirto PLC	
hen.....	399
FN20: WAIT FOR: NC	
n ja PLC	
n synkronointi.....	400
FN23: YMPYRÄTIEDOT: ympyrän	
laskenta kolmen pisteen avulla.	351
FN24: YMPYRÄTIEDOT: ympyrän	
laskenta neljän pisteen avulla...	351
FN26: TABOPEN: Vapaasti	
määriteltävän taulukon avaus...	497
FN27: TABWRITE: Vapaasti	
määriteltävän taulukon kuvaus.	498
FN28: TABREAD: vapaasti	
määriteltävän taulukon luku....	499, 499
FN29: PLC: Arvojen siirto PLC	
hen.....	401
FN37: EXPORT.....	402
FN38: SEND: Tietojen lähetys..	402
FUNCTION COUNT.....	488

G

GIF-tiedoston avaaminen.....	167
Graafinen simulaatio.....	630
työkalun näyttö.....	630
Grafiikka.....	622
näkymät.....	624
ohjelmoinnissa.....	188
osakuuvan suurennus.....	191
Grafiikka-asetukset.....	660
Grafik-tiedoston avaaminen.....	167

H

Hakemisto.....	147, 152
kopiointi.....	155
poisto.....	156
Hakemistot	
laadinta.....	152
Hakutoiminto.....	142
Hetkelliaseman vastaanotto....	137
HTML-tiedostojen näyttö.....	163
Huoltotiedostojen tallennus....	196

I

Ikkunanhallinta.....	92
Indeksoitu työkalu.....	211
INI-tiedoston avaaminen.....	166
Internet-tiedostojen näyttö.....	163
Irtiajo.....	645
virtakatkoksen jälkeen.....	645
iTNC 530.....	80

J

JPG-tiedoston avaaminen.....	167
Järjestelmätietojen lukeminen.	426
Järjestelmätietojen luku.....	368

K

Karan kierrosluku	
sisäänsyöttö.....	225
Karan kierrosluvun muuttaminen....	562
Kehitystila.....	10
Ketjuttaminen.....	332
Kierroslukukynnys.....	500
Kiertoakseli.....	538
matkaoptimoitu ajo: M126..	539
näytön rajausta M94.....	540
Kierukkainterpolaatio.....	279
Kierukkalinja.....	279
Kiintolevy.....	144
Kinematiikan valinta.....	665
Klartext.....	135
kommenttien esitys.....	180
Kommenttien lisäys.....	177
Koneen akseleiden ajo.....	549
alkselisuuntanäppäimillä.....	549
askelittain.....	550
käsioppyörällä.....	551

Koneen asetukset.....	662	varten.....	448	Ohjeita virheilmoituksella.....	192
Koneen konfiguraation lataus...	689	ratakäyttäytymistä varten....	452	Ohjejärjestelmä.....	197
Koneistusajan määrittäminen.....	631	sisäänsyöttö.....	446	Ohjelma.....	130
Koneistustason kääntö.....	608	Lomakenäkymä.....	496	rakenne.....	130
manuaalinen.....	608	Look ahead.....	457	selitykset.....	181
ohjelmoitu.....	511			uuden avaaminen.....	134
Koneparametri		M		Ohjelmamäärittelyt.....	469
Esityksen muuttaminen.....	692	M91, M92.....	449	Ohjelmanajo.....	638
Koneparametrin luku.....	431	MDI.....	616	esilauseajo.....	648
Koneparametrit.....	692	Merkkijono		irtiajo.....	645
Koordinaattimuunnokset.....	485	muuntaminen.....	427	jatkaminen keskeytyksen	
Kosketus		Merkkijonoparametri		jälkeen.....	644
3D-kosketusjärjestelmällä....	574	Järjestelmätietojen lukeminen...		keskeytys.....	640
varsiijysimellä.....	572	426		lauseiden ohitus.....	655
Kosketusarvojen kirjoitus		ketjutus.....	423	suoritus.....	639
nollapistetaulukkoon.....	582	osoitus.....	422	yleiskuvaus.....	638
peruspistetaulukkoon.....	583	pituuden määrittäminen.....	429		
Kosketusjärjestelmän valvonta.	463	testaus.....	428	Ohjelman kutsu	
Kosketus tasoon.....	594	Merkkijonoparametrit.....	421	mielivaltainen NC-ohjelma	
Kosketustoimintojen käyttö		Mittausarvojen kirjaus		aliohjelmana.....	327
mekaanisilla kosketuspäillä tai		protokolla.....	581	Ohjelmanosatoisto.....	325
mittakelloilla.....	573	Mittayksikön valinta.....	134	Ohjelmanosien kopiointi... 141, 141	
Kosketustyökierrot		MOD-toiminnot		ohjelman testaus.....	633
Käsi käyttötapana.....	575	valinta.....	658	määrättyyn lauseeseen	
manuaalinen.....	575	MOD-toiminto.....	658	saakka.....	637
Kosketustyökierrot.....	575	lopetus.....	658	nopeuden asetus.....	623
Kulmatoiminnot.....	350	yleiskuvaus.....	659	Yleiskuvaus.....	634
kuvaus lokikirjassa.....	402	Moniakselikoneistus.....	510	Ohjelmien selitykset.....	181
Käsi pyörä.....	551	Muodon valinta DXF-tiedostosta....		Ohjelmiston numero.....	670
Käsi pyöräpaikoituksen		312		Ohjelmointigrafiikka.....	285
päälekkäistallennus		Muoto		Ohjetiedostojen lataus.....	202
M118.....	459	ajo.....	254	Osamerkkijono	
Käyttäjäparametrit.....	692	jättö.....	254	kopiointi	
Käyttäytyminen ETX-vastaanoton				merkkijonoparametrilla.....	425
jälkeen.....	674	N		Osaperheet.....	346
Käyttöajat.....	669	NC			
Käyttöpaneeli.....	82	n ja PLC		P	
Käyttötavat.....	83	n synkronointi.....	400, 400	Paikallisten Q-parametrien	
Kääntö		NC-ohjelma		määrittely.....	345
koneistustaso.....	511, 513	muokkaus.....	138	Paikkataulukko.....	222
resetointi.....	516	NC-ohjelmien esitys.....	180	Paikoittuminen	
Kääntö ilman kiertoakseleita....	537	NC-virheilmoitus.....	192	käännettyssä koneistustasossa...	
		Nollapistesiirto.....	485	451	
L		koordinaattimäärittely.....	485	Paikoitus.....	616
Laskimen asetukset.....	661	peruutus.....	487	käsien sisäänsyöttäen.....	616
Laskin.....	488	valisemalla nollapistetaulukko....		Palautus.....	103
Lause		486		Palomuuuri.....	683
lisääminen, muuttaminen....	139	Nollapistetaulukko		Paluuajo muotoon.....	652
poisto.....	139	Kosketustulosten vastaanotto....		Paraxcomp.....	476
Liftoff.....	505	582		Paraxmode.....	476
Liikerajat.....	664	Nurkan pyöritys.....	267	PDF-katselin.....	161
Lisäakselit.....	127	Nurkkien pyöritys M197.....	465	Perusjärjestelmä.....	117, 127
Lisätoiminnot.....	446	Näytönäppäimistö.....	176	Kone.....	118
karaa ja jäähdytysnestettä		Näytörüutu.....	81	Koneistustaso.....	123
varten.....	448	Näytönositus.....	82	Perus.....	120
koordinaattimäärittelyä varten....				Sisäänsyöttö.....	124
449,.....	538	O		Työkalu.....	125
ohjelmanajon valvontaa		Odotusaika.....	502, 504	Työkappale.....	121

määrittäminen käsikäyttötavalla....	591
Peruskääntö <\$nopage>.....	591
Peruspiste	
hallinta.....	563
Peruspisteen asetus käsin	
halutulla akselilla.....	598
Keskiakseli peruspisteeksi..	604
Nurkka peruspisteeksi.....	599
Ympyrän keskipiste	
peruspisteeksi.....	601
Peruspisteen manuaalinen asetus ilman 3D-kosketusjärjestelmää...	571
Peruspisteen manuaalinen asetus...	597
Peruspisteen valinta.....	129
Peruspistetaulukko.....	563
Perusteet.....	116
Pikaliike.....	206
Pintanormaalivektori.....	522
PLANE-toiminto.....	511 , 513
akselikulman määrittely.....	527
automaattinen sisäänkääntö....	530
Euler-kulmamäärittely.....	520
inkrementaalinen määrittely	526
paikotusmenettelyn asetus.	529
pistemäärittely.....	524
projektiokulman määrittely..	519
resetointi.....	516
tilakulman määrittely.....	517
vaihtoehtojen	
kääntömahdollisuuksien valinta...	533
vektorin määrittely.....	522
Yleiskuvaus.....	513
PNG-tiedoston avaaminen.....	167
Poiskytkentä.....	548
Polaarikoordinaatit	
ohjelmointi.....	276
Polaariset koordinaatit.....	127
perusteet.....	127
Polku.....	147
Pysäytys käskyllä.....	637
Pääakselit.....	127
Päällekytkentä.....	544

Q

Q-parametri.....	342
arvojen	
siirto	PLC
hen.....	399, 401
formatoitu tulostus.....	361
paikallinen parametr.....	342
tarkastus.....	354
vienti.....	402
yleinen parametri QR.....	342
Q-parametriojelmointi.....	342
Jos/niin-haarautuminen.....	352

kulmatoiminnot.....	350
lisätoiminnot.....	356
Matemaattiset perustoiminnot...	347
ohjelmointiohjeet.....	344
ympyrälaskennat.....	351
Q-parametrit	
esivaratut.....	434
merkkijonoparametri QS.....	421
ohjelmointi.....	421

R

Radiokäsipyörä.....	554
kanavan asetus.....	687
konfigurointi.....	686
käsipyörän säilytyspaikan	
osoitus.....	686
lähetys asetus.....	687
tilastotiedot.....	688
Rataliikkeet.....	264
polaarikoordinaatit.....	276
suora.....	277
yleiskuvaus.....	276
ympyrärata napapisteen CC	
ympäri.....	278
ympyrärata tangentiaalisella	
liitynnällä.....	278
suorakulmaiset koordinaatit	264
yleiskuvaus.....	264
ympyrärata kiinteällä	
säteellä.....	270
ympyrärata tangentiaalisella	
liitynnällä.....	272
Ratatoiminnot	
Perusteet.....	248
esipaikotus.....	252
ympyrät ja ympyränkaaret...	251
Referenssipisteiden yliajo.....	544
Resonanssivärähtely.....	500
RTS-johdon tila.....	673

S

Sisältöperusteiset ohjeet.....	197
Sisäänpiistoliikkeiden	
syöttöarvokerroin M103.....	454
Sonderfunktionen.....	468
SPEC FCT.....	468
SQL-käskylauseet.....	403
Sulkumerkkilaskenta.....	417
Suodatin porausasemille DXF-	
tietojen vastaanoton yhteydessä...	319
Suojavyöhykkeet.....	664
Suora.....	265 , 277
Suorakulmaiset koordinaatit	
suora.....	265
ympyrärata keskipisteen CC	269

ympäri.....	269
suoritus.....	636
Sykkivä kierrosluku.....	500
Syväkuvaus.....	628
Syöttöarvo.....	561
kiertoakseleilla, M116.....	538
muuttaminen.....	562
sisäänsyöttömahdollisuudet	136
Syöttöarvo yksikössä millimetri/	
karan kierros M136.....	455
Sädekorjaus.....	233
sisäänsyöttö.....	234
ulkonurkat, sisänurkat.....	235

T

Tarvikkeet.....	113
Taskulaskin.....	183
Taulukkokäyttö.....	403, 498
Teach In.....	137 , 265
Tehtäväpalkki.....	93
Tekstieditori.....	179
Tekstimuuttujat.....	421
Tekstin korvaus.....	143
Tekstitiedosto.....	490
avaaminen ja poistuminen...	490
formatoitu tulostus.....	361
poistotoiminnot.....	491
tekstiosien etsintä.....	493
Tekstitiedoston avaaminen.....	166
Tiedonsiirto	
Block Check Character.....	673
Handshake.....	673
Käyttäytyminen ETX-	
vastaanoton jälkeen.....	674
ohjelmisto.....	675
pariteetti.....	672
protokolla.....	672
pysäytysbitit.....	672
RTS-johdon tila.....	673
Software TNCserver.....	674
tietobitit.....	672
tietojärjestelmä.....	673
Tiedonsiirtoliitännät	
liittimien sijoittelu.....	706
Tiedonsiirtoliitännöjen liittimien	
sijoittelu.....	706
Tiedonsiirtonopeus.....	671
Tiedon tulostus kuvaruudulla....	366
Tiedosto	
laadinta.....	152
Tiedostonhallinta.....	144 , 147
hakemisto.....	147
hakemistot	
kopiointi.....	155
laadinta.....	152
kutsu.....	149
taulukon kopiointi.....	154
tiedostojen merkintä.....	157

tiedostojen ylikirjoitus.....	153	Työkappaleen mitta.....	605
tiedoston kopiointi.....	152	Työkappaleen vinon aseman	
tiedoston poisto.....	156	kompensointi	
tiedoston suojaus.....	159	mittaamalla suoran kaksi	
tiedoston uusi nimi.....	158, 158	pistettä.....	590
tiedoston valinta.....	150	Työskentelytilan valvonta.....	632
tiedostotyyppi.....	144	Työtilan valvonta.....	636
toiminnon yleiskuvaus.....	148	Tätä käsikirjaa koskevia tietoja.....	6
ulkoisen tiedonsiirto.....	171	Täysympyrä.....	269
ulkoiset tiedostotyytit.....	146		
Tiedostotoiminnot.....	484	U	
Tietojen tallennus.....	103	Ulkoinen käyttöoikeus.....	662
Tietojen varmuustallennus.....	146	Ulkoinen tiedonsiirto.....	171
Tietoliitäntä.....	671	USB-laite	
asetus.....	671	irrottaminen.....	174
Tilan näyttö.....	86	liittäminen.....	174
täydentävät.....	88		
yleinen.....	86	V	
Tilanäyttö.....	149	Vapaasti määriteltävä taulukko	
TNCguide.....	197	avaus.....	497
TNCremo.....	675	kuvaus.....	498
Toimintoverailu.....	720	Varmuuskopiointi.....	103
TOOL CALL.....	225	Vektori.....	522
TRANS DATUM.....	485	Verkkoasetukset.....	677
Trigonometria.....	350	Verkkoliitäntä.....	173
TXT-tiedoston avaaminen.....	166		
Työkaluakselin suuntaus.....	537	W	
Työkaluhallinta		WerkzeugvermessungTyökalun	
kutsu.....	237	mittaus.....	214
muokkaus.....	238	Version numero.....	670
Työkalukorjaus.....	232	Versionumerot.....	689
pituus.....	232	Vetäytyminen muodosta.....	461
säde.....	233	Videotiedoston näyttö.....	167
Työkalunhallinta.....	236	Viestien tulostaminen.....	367
Työkalutyytit.....	242	Viiste.....	266
Työkalu nimi.....	208	Viiveaika.....	503
Työkalun käyttötestaus.....	229	Virheilmoitus.....	192
Työkalun käyttötiedosto....	229, 665	ohjeita.....	192
Työkalun liikkeiden ohjelmointi.	135	Virtuaalinen työkaluakseli.....	460
Työkalun numero.....	208		
Työkalunpitimen hallinta.....	471	Y	
Työkalun pituus.....	208	Yleisten Q-parametrien määrittely...	
Työkalun säde.....	208	345	
Työkalunvaihto.....	227	Ympyräkeskipiste.....	268
Työkalutaulukko.....	210	Ympyrälaskennat.....	351
muokkaus, poistuminen.....	215	Ympyrärata.....	270, 272, 278, 278
Muokkaustoiminnot.....	215	keskipisteen CC.....	269
sisäänsyöttömahdollisuudet	210	ympäri.....	269
Suodatintoiminnot.....	217		
Työkalutiedot.....	208	Z	
Delta-arvot.....	209	ZIP-arkisto.....	165
indeksointi.....	216		
kutsuminen.....	225		
sisäänsyöttö ohjelmaan.....	209		
sisäänsyöttö taulukkoon.....	210		
tuonti.....	244		
vienti.....	244		
Työkappaleasemat.....	128		

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 32-5061

E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000

Measuring systems ☎ +49 8669 31-3104

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

NC support ☎ +49 8669 31-3101

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

NC programming ☎ +49 8669 31-3103

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

PLC programming ☎ +49 8669 31-3102

E-mail: service.plc@heidenhain.de

APP programming ☎ +49 8669 31-3106

E-mail: service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.de

HEIDENHAIN-kosketusjärjestelmät

auttavat vähentämään sivuaikoja ja parantavat valmistettavien työkappaleiden mittapysyvyyttä.

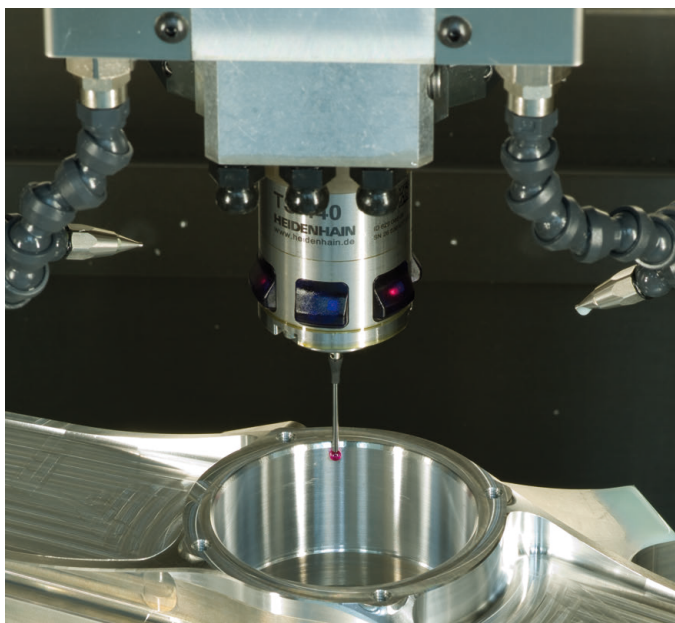
Työkappaleen mittausjärjestelmät

TS 220 Kaapeliperusteinen signaalin siirto

TS 440, TS 444 Infrapunasiiro

TS 640, TS 740 Infrapunasiiro

- Työkappaleen suuntaus
- Peruspisteen asetus
- Työkappaleiden mittaus



Työkalujen mittausjärjestelmät

TT 140 Kaapeliperusteinen signaalitiedonsiirto

TT 449 Infrapunasiiro

TL Kosketuksettomat laserjärjestelmät

- Työkalujen mittaus
- Kulumisen valvonta
- Työkappaleen rikkomääritys

