



Haas Automation, Inc.

Jyrsinkone Käyttöohje

96-FI8200
Versio A
Tammikuu 2014
Suomi
Alkuperäisten ohjeiden käänös

Tämän ohjekirjan käännetyn materiaalin saat seuraavasti:

1. Mene osoitteeseen www.HaasCNC.com
2. Katso *Owner Resources* (sivun alareunassa)
3. Valitse *Manuals and Documentation*

Haas Automation Inc.
2800 Sturgis Road
Oxnard, CA 93030-8933
U.S.A. | HaasCNC.com

© 2014 Haas Automation, Inc.

Kaikki oikeudet pidätetään. Tämän julkaisun mitään osaa ei saa jäljentää, tallentaa muistijärjestelmään tai siirtää missään muodossa mekaanisesti, sähköisesti, valokopioimalla, rekisteröimällä tai muulla tavoin ilman Haas Automation, Inc. -yhtiön antamaa kirjallista lupaa. Patenttivastuu ei koske tässä julkaisussa annetun tiedon käyttöä. Koska Haas Automation pyrkii jatkuvasti parantamaan tuotteitaan, tässä ohjekirjassa esitettyt ominaisuudet ja rakenteelliset kuvaukset voivat muuttua ilman etukäteistä ilmoitusta. Olemme tehneet parhaamme tämän ohjekirjan tietojen oikeellisuuden varmistamiseksi. Siiä huolimatta Haas Automation ei ole vastuussa virheistä tai puutteista emmekä ole velvollisia korvaamaan tämän julkaisun tietojen käytöstä aiheutuvia vahinkoja.

RAJOITETUN TAKUUN TODISTUS

Haas Automation, Inc.

Koskee Haas Automation, Inc. -yhtiön CNC-laitteistoja

Voimassa 1. syyskuuta, 2010

Haas Automation Inc. ("Haas" tai "Valmistaja") antaa rajoitetun takuun kaikille uusille työstökeskuksille, sorveille ja pyöriville järjestelmiille (yhteisellä nimityksellä "CNC-koneet") ja niiden komponenteille (lukuun ottamatta niitä, jotka on mainittu myöhemmin kohdassa Takuun rajoitukset ja poissulkemiset) ("Komponentit"), jotka Haas on valmistanut ja Haas tai sen valtuuttama toimittaja myynti tässä takuutodistuksessa mainittujen tietojen mukaisesti. Tässä todistuksessa esitely takuu on rajoitettu ja vain valmistajan antama takuu, jota koskevat tässä todistuksessa esitetyt ehdot ja olosuhteet.

Rajoitetun takuun kattavuus

Valmistaja takaa, että jokainen CNC-kone ja sen komponentit (yhteisellä nimityksellä "Haas-tuotteet") ovat materiaalin ja työn osalta virheettömiä. Tämä takuu annetaan vain CNC-koneen lopulliselle ostajalle ja loppukäyttäjälle ("Asiakas"). Tämän rajoitetun takuun kestoaika on yksi (1) vuosi. Takuuaika alkaa siitä päivästä, kun CNC-kone toimitetaan asiakkaan toimipisteeseen. Asiakas voi ostaa Haasilta tai Haasin valtuuttamalta toimittajalta pidennyksen takuuaikaan ("Takuun jatkoaika").

Vain korjaus ja vaihto

Valmistajan yksinomainen vastuu ja asiakkaan saama yksinomainen hyvitys rajoittuu minkä tahansa tai kaikkien Haasin tuotteiden osalta taakuunalaisen viallisena Haasin tuotteen korjaamiseen tai vaihtamiseen valmistajan harkinnan mukaan.

Takuun vastuuvapautuslauseke

Tämä takuu on valmistajan yksinomainen ja ainoa takuu, joka korvaa kaikki muun typpiset suorat tai epäsuorat, kirjalliset tai suulliset takuut sisältäen kaupallisuteen, tiettyyn käyttötarkoitukseen sopivuteen tai muuhun laatuun, suorituskykyyn tai väärinkäytämättömyyteen liittyvän takuun mutta ei vain niihin rajoittuen. Tätä valmistaja vapautuu ja asiakas luopuu kaikista näistä muun typpisistä takuista niiden typistä riippumatta.

Takuun rajoitukset ja poissulkemiset

Tämä takuu ei koske sellaisia komponentteja, jotka kuluват ajan myötä normaalikäytössä mukaan lukien maalipinnat, ikkunapäälysteet ja olosuhteet, lamput, tiivisteet, lastunpoistojärjestelmä, jne. mutta ei näihin rajoittuen. Takuun voimassaolo edellyttää valmistajan määrittelemien ylläpitotehtävien suorittamista ja kirjaamista. Tämä takuu raukeaa, jos valmistaja toteaa, että (i) jotakin Haasin tuotetta on käsitelty tai käytetty väärin, vahingollisesti, välinpitämättömästi, väärään tarkoitukseen tai asennettu, ylläpidetty, säilytetty epääsianmukaisella tavalla, (ii) jotakin Haasin tuotetta on korjattu tai huollettu epääsianmukaisesti asiakkaan itsensä, valtuuttamattona huoltoasentajan tai muun luvattoman henkilön toimesta, (iii) asiakas tai muu henkilö on tehnyt tai yritynyt tehdä muutoksia johonkin Haasin tuotteeseen ilman valmistajan etukäteen antamaa kirjallista lupaa ja/tai (iv) jotakin Haasin tuotetta on käytetty muuhun kuin kaupalliseen tarkoitukseen (kuten henkilökohtaiseen tai kotitalouskäyttöön). Tämä takuu ei kata vahinkoja tai vikoja, joita johtuvat sellaisista ulkoisista vaikutuksista tai tekijöistä, mihin valmistaja ei ole voinut kohtuudella vaikuttaa, kuten varkaudet, ilkivalta, tulipalo, sääolosuhteet (esim. sade, tulva, tuuli, salama tai maanjäristys), sotatoimet tai terrorismi mutta ei niihin kuitenkaan rajoittuen.

Rajoittamatta tässä todistuksessa esitettyjen rajoitusten tai poissulkevien tekijöiden yleispätevyyttä tämä takuu ei sisällä mitään takuuta siitä, että Haasin tuote täyttäisi kenenkään muun tuotannolliset spesifikaatiot tai vaativat tai että mikään Haasin tuote toimisi keskeytymättömästi tai virheettömästi. Valmistaja ei ole vastuussa sellaisista tekijöistä, jotka liittyvät Haasin tuotteen käyttöön kenenkään henkilön toimesta, eikä valmistaja joudu vastaamaan kenellekään henkilölle mistään Haasin tuotteen suunnittelun, tuotantoon, käyttöön, suorituskykyyn liittyvästä puutteesta muuten kuin korjaamalla tai vaihtamalla kyseisen osan tämän takun mukaisin ehdoin.

Vastuun ja vahinkojen rajoitus

Valmistaja ei ole velvollinen antamaan asiakkaalle tai muulle henkilölle mitään kompensoivia, välillisiä, seuraamuksellisia, rangaistuksellisia, erityisluonteisia tai muita korvaauksia vahingoista tai vaatimuksista, jotka nojautuvat sopimuksen henkeen, oikeudenloukkaukseen tai muuhun lailliseen tai oikeudelliseen teoriaan, ja jotka perustuvat tai liittyvät johonkin Haasin tuotteeseen tai valmistajan, valtuutetun toimittajan, huoltoasentajan tai muun valmistajan valtuuttaman edustajan (yhteisesti "valtuutettu edustaja") toimittamaan tuotteeseen tai suorittamaan huoltoon, tai jotka perustuvat tai liittyvät Haasin tuotteiden avulla tehtyjen kappaleiden tai tuotteiden vikoihin siitäkään huolimatta, jos valmistaja tai jokin valtuutettu edustaja on kertonut näistä mahdollisista vahingoista. Ne voivat olla vahinkoja tai vaateita tuotannonmenetyksistä, tietohäviöistä, tuotemenetyksistä, myynnin menetyksistä, käyttöhäviöistä, seisonta-ajan kustannuksista, liiketoiminnan maineesta taikka vahinkoja tai vaateita laitevahingoista, kiinteistövauroista tai henkilökohtaisista omaisuusvahingoista tai muista vahingoista, jotka voivat johtua jonkin Haasin tuotteen viallista toiminnasta, mutta ei kuitenkaan niihin rajoittuen. Valmistaja vapautuu ja asiakas luopuu kaikista tällaisista vahingonkorvaauksia ja vaatimuksista. Valmistajan yksinomaisena velvollisuutena ja asiakkaan saamana yksinomaisena hyvityksenä mihin tahansa syyyn perustuvan vahingon tai vaatimuksen osalta on Haasin takuunalaisen viallisten tuotteen korjaaminen tai vaihtaminen valmistajan harkinnan mukaan mutta ei kuitenkaan siihen rajoittuen.

Osana tehtyä kauppasopimusta valmistajan tai sen valtuuttaman edustajan kanssa asiakas on hyväksynyt tämän todistuksen rajoitukset ja rajaukset mukaan lukien vahinkojen korvausoikeuksia koskevat rajoitukset niihin kuitenkaan rajoittumatta. Asiakas ymmärtää ja hyväksyy, että Haasin tuotteen hinta olisi korkeampi, jos valmistaja olisi vastuussa tämän takuun ulkopuolelle jäävistä vahingoista ja vaatimuksista.

Sopimus kokonaisuudessaan

Tämä takuutodistus korvaa kaikki aiemmat suulliset tai kirjalliset sopimukset, lupaukset, esitykset tai takuut, joista tämän todistuksen tiettyyn asiaan liittyen on sovittu osapuolten tai valmistajan kesken, ja sisältää kaikki sovitut asiat tai sopimukset, joista tämän todistuksen tiettyyn asiaan liittyen on sovittu osapuolten tai valmistajan kesken. Valmistaja kieltäytyy täten kaikista muista suullisista tai kirjallisista sopimuksista, lupauksista, esityksistä tai takuista, jotka on tehty tämän takuutodistuksen ehtojen lisäksi tai niitä täydentäen. Mitään tämän todistuksen ehtoa ei saa muokata tai muuttaa ilman valmistajan ja asiakkaan tekemää kirjallista sopimusta. Huolimatta edellä mainituistaasioista valmistaja tunnioittaa takuun jatkoikaa vain siltä osin, kuin se piedentää sovellettavan takuun voimassaoloaikaa.

Siirtokelpoisuus

Tämä takuu on siirrettävissä alkuperäiseltä asiakkaalta toiselle osapuolelle, jos CNC-kone myydään yksityisellä kaupalla ennen takuuajan umpeutumista edellyttäen, että siitä ilmoitetaan valmistajalle kirjallisesti eikä tämä takuu ole mitätöitynyt siirtohetkellä. Tämän siirretyn takuun uutta edunsaajaa koskevat samat ehdot kuin tässä todistuksessa on mainittu.

Sekalaista

Tämä takuu on Kalifornian osavaltion lakiens alainen ilman säädöjen soveltavaa käyttöä keskenään ristiriitaisten lakiens tapauksessa. Tähän takuuseen liittyvät riittatapaukset ratkaistaan oikeuden istunnossa Venturan, Los Angelesin tai Orangen piirkunnassa, Kaliforniassa. Mikä tahansa tämän todistuksen ehto tai kohta, joka on kelvoton tai jota ei voida soveltaa johonkin tapaukseen tai oikeudenkäytöön, ei vaikuta tai aiheuta muutosta takuutodistuksen muihin ehtoihin tai kohtiin tai niiden kelpoisuuteen tai voimassaoloon muissa tapauksissa tai oikeudenkäytön yhteyksissä.

Asiakaspalaute

Jos sinulla on huomauttamista tai kysymyksiä tästä ohjekirjaan koskien, ota yhteyttä web-sivustomme kautta, www.HaasCNC.com. Käytä "Contact Haas"-linkkiä kommenttien lähetämiseksi asiakaspalveluun.

Voit saada tämän ohjekirjan sähköisen version ja muita tietoja web-sivustoltamme välilehdestä "Owner's Resources". Liity Haasin omistajien verkostoon ja tule mukaan laajempaan CNC-yhteisöön web-sivustollamme:



atyourservice.haascnc.com

At Your Service: The Official Haas Answer and Information Blog



www.facebook.com/HaasAutomationInc

Haas Automation on Facebook



www.twitter.com/Haas_Automation

Follow us on Twitter



www.linkedin.com/company/haas-automation

Haas Automation on LinkedIn



www.youtube.com/user/haasautomation

Product videos and information



www.flickr.com/photos/haasautomation

Product photos and information

Asiakastyytyväisyyskäytäntö

Arvoisa Haasin asiakas,

Sinun tyytyväisytesi ja mielipiteesi ovat erittäin tärkeitä sekä Haas Automation, Inc., -yhtiölle että Haasin toimittajalle, jolta olet ostanut koneesi. Yleensä Haasin tehtaan edustaja (Haas Factory Outlet (HFO)) hoitaa nopeasti ongelmat, jotka liittyvät myyntitapahtumaan tai koneesi käyttöön.

Jos ongelmasi ei kuitenkaan ole ratkennut tyydyttävällä tavalla, vaikka olet keskustellut siitä Haasin tehtaan edustajan (HFO) johtohenkilöiden, toimitusjohtajan tai omistajan kanssa, pyydämme toimimaan seuraavasti:

Ota yhteys Haas Automationin asiakaspalveluun, jonka puhelinnumero on +1-805-988-6980. Jotta voimme ratkaista ongelmasi mahdollisimman nopeasti, pyydämme pitämään esillä seuraavat tiedot soiton yhteydessä:

- Nimesi, yrityksen nimi, osoite ja puhelinnumero
- Koneen mallinumero ja sarjanumero
- Haasin tehtaan edustajan (HFO) nimi ja viimeisimmän yhteyshenkilön nimi asioidessasi Haasin tehtaan edustajan (HFO) kanssa
- Ongelman luonne

Jos haluat kirjoittaa Haas Automation -yhtiöön, käytä seuraavaa osoitetta:

Haas Automation, Inc. U.S.A.
2800 Sturgis Road
Oxnard CA 93030
Att: Customer Satisfaction Manager
sähköposti: customerservice@HaasCNC.com

Kun otat yhteyttä asiakaspalveluumme (Haas Automation Customer Service Center), teemme yhdessä Haasin tehtaan edustajan (HFO) kanssa kaikkemme, jotta ongelmasi ratkeaa noepasti ja vaivattomasti. Me Haas Automation -yhtiössä tiedämme, että asiakkaan, toimittajan ja valmistajan välinen hyvä yhteistyösuhde auttaa kaikissa ongelmissa.

Kansainvälinen yhteystieto:

Haas Automation, Europe
Mercuriusstraat 28, B-1930
Zaventem, Belgium
sähköposti: customerservice@HaasCNC.com

Haas Automation, Asia
No. 96 Yi Wei Road 67,
Waigaoqiao FTZ
Shanghai 200131 P.R.C.
sähköposti: customerservice@HaasCNC.com

Vaatimuksenmukaisuusvakuutus

Tuote: CNC-koneistuskeskukset (pysty- ja vaakakaraiset)*

*mukaan lukien tehtaalla tai käyttöpaikalla asennetut Haas Factory Outlet (HFO) -sertifioidut lisävarusteet

Valmistaja: Haas Automation, Inc.
2800 Sturgis Road, Oxnard, CA 93030 **805-278-1800**

Me vakuutamme, että yllä mainitut tuotteet, joita vakuutus koskee, täyttävät EU-koneteknisen standardin mukaisesti seuraavat vaatimukset:

- Konetekninen standardi 2006/42/EY
- Sähkömagneettista yhteensopivuutta koskeva direktiivi 2004/108/EY
- Pienjännitedirektiivi 2006/95/EY
- Muut standardit:
 - EN 60204-1:2006/A1:2009
 - EN 614-1:2006+A1:2009
 - EN 894-1:1997+A1:2008
 - EN 13849-1:2008/AC:2009
 - EN 14121-1:2007

RoHS: NOUDATTAA valmistajan dokumentaation mukaisesti. Vapautukset:

- a) Suurikokoinen paikallaan seisova teollisuuskone
- b) Valvonta- ja ohjausjärjestelmät
- c) Lyijy, alumiini ja kupari teräksen seoselementtinä

Teknisen aineiston laadintaan valtuutettu henkilö:

Osoite: Patrick Goris
Haas Automation Europe
Mercuriusstraat 28, B-1930
Zaventem, Belgium

USA: Haas Automation todistaa, että tämä kone täyttää alla lueteltavien OSHA- ja ANSI-hyväksyttyjen suunnittelun- ja valmistusstandardien vaatimukset. Tämä kone toimii alla lueteltavien standardien mukaisesti vain niin kauan kun omistaja ja käyttäjä jatkavat näiden standardien mukaista käyttöä, ylläpitoa ja koulutusta.

- *OSHA 1910.212 - Yleiset vaatimukset kaikille koneille*
- *ANSI B11.5-1983 (R1994) Sorvit, jyrsinkoneet ja porakoneet*
- *ANSI B11.19-2003 Suorituskykykriteerit turvasuojauskilille*
- *ANSI B11.23-2002 Turvallisuusvaatimukset koneistuskeskuksille ja automaattisille numeerisesti ohjatuille jyrsinkoneille, porakoneille ja avarruskoneille*
- *ANSI B11.TR3-2000 Riskien arviointi ja riskien pienentäminen - Työstökoneisiin liittyvien riskien arviointia ja pienentämistä koskevat ohjeet*

KANADA: Laitteen alkuperäisenä valmistajana vakuutamme, että luettelossa mainitut tuotteet täyttävät koneiden suojauskia ja standardointia koskevat vaatimukset siten, kuin on esitelyt teollisuuslaitosten työterveys- ja turvallisuusmääräysten säädöksen 851 käyttöönottoa edeltävän terveys- ja turvallisuuskatselmuksen osiossa 7 (alkuperäinen nimi: Pre-Start Health and Safety Reviews Section 7 of Regulation 851 of the Occupational Health and Safety Act Regulations for Industrial Establishments).

Tämä asiakirja täyttää myös kirjallisen huomautuksen ehdot tässä mainittujen koneiden käyttöönottotarkastukselle siten, kuin on esitelyt huhtikuussa 2001 julkaistussa Ontarion terveys- ja turvallisuusmääräysten PSR-ohjeistossa (alkuperäinen nimi: Ontario Health and Safety Guidelines, PSR Guidelines). PSR-ohjeiston mukaan laitteen alkuperäisen valmistajan tulee antaa kirjallinen ilmoitus siitä, että käyttöönottoa edeltävän turvallisuus- ja terveyskatselmuksen edellyttämien standardien vaatimukset täytyvät.



Kaikki Haasin CNC-työstökoneet on varustettu ETL Listed -merkinnällä, mikä todistaa, että ne ovat teollisuuskoneiden sähköteknisen standardin NFPA 79 ja Kanadan vastaavan standardin CAN/CSA C22.2 No. 73 vaatimusten mukaisia. Merkinnät ETL Listed ja cETL Listed myönnetään tuotteille, jotka ovat läpäisseet Intertek Testing Services (ITS) -testauslaitoksen suorittaman testauksen, mikä on vaihtoehtoinen Underwriters' Laboratories -testauslaitoksen vastaaville testeille.



ISA, Inc. -yhtiön (ISO-rekisteröinti) myöntämä ISO 9001:2008 -sertifikaatti todistaa osaltaan, että Haas Automationin laadunvalvontajärjestelmä täyttää standardisoitut vaatimukset. Nämä saavutukset vahvistavat, että Haas Automation noudattaa Kansainvälisten standardisoimisjärjestön (ISO) vaatimuksia ja osoittavat myös sen, että Haas on omistautunut täyttämään asiakkaiden tarpeet ja vaatimukset globaaleilla markkinoilla.

Alkuperäisten ohjeiden käänös

Kuinka tätä kirjaa tulee käyttää

Käytä tätä ohjekirjaa saadaksesi parhaan mahdollisen hyödyn uudesta Haas-koneestasi. Tämä ohjekirjan sisältö on saatavissa myös ohjausseissa HELP (Ohje) -toiminnon avulla.

TÄRKEÄÄ:Lue ja ymmärrä turvallisuusosa ennen koneen käyttöä.

Varoitusten selitykset

Tässä ohjekirjassa tärkeät ja kriittiset tiedot esitetään käyttämällä päätekstiä kuvakkeella ja signaalisanalla: "Vaara", "Varoitus", "Huomio" ja "Huomautus". Kuvake ja signaalisana ilmaisevat olosuhteen tai tilanteen vakavuutta. Muista lukea nämä lausekkeet ja noudata ohjeita.

Kuvaus	Esimerkki
Vaara tarkoittaa, että olosuhde tai tilanne aiheuttaa kuoleman tai vakavan loukkaantumisen , jos annettuja ohjeita ei noudata.	 VAARA: Älä astu. Sähköiskun, tapaturman tai konevahingon vaara. Älä kiipeä tai oleskele tällä alueella.
Varoitus tarkoittaa, että olosuhde tai tilanne aiheuttaa kohtuullisen loukkaantumisen , jos annettuja ohjeita ei noudata.	 VAROITUS: Älä koskaan laita käsia työkalun-vaihtajan ja karanpään väliin.
Huomio tarkoittaa, että seurauksena on lievä loukkaantuminen tai koneen vahinko , jos annettuja ohjeita ei noudata. Voit myös joutua aloittamaan toimenpiteet alusta, jos et noudata huomiolausekkeessa annettuja ohjeita.	 HUOMIO: Sammuta kone ennen huoltotöiden suorittamista.
Huomautus tarkoittaa lisätietoa, selvitystä tai hyödyllisiä ohjeita .	 HUOMAUTUS: Noudata näitä ohjeita, jos kone on varustettu lisävarusteisella Z-lisäpöydällä.

Tässä ohjekirjassa käytettävät esitystavat

Kuvaus	Tekstiesimerkki
Koodilauseen teksti kuvaaa ohjelmaesimerkkejä.	G00 G90 G54 X0. Y0. ;
Ohjauspainikkeen viittaus ilmoittaa ohjauksen näppäimen tai painikkeen, jota sinun tulee painaa.	Paina [CYCLE START (TYÖKIERTO KÄYNTIIN)] -painiketta.
Tiedostopolku kuvaaa tiedostojärjestelmän hakemistojen järjestystä.	<i>Huolto > Dokumentit ja ohjelmisto > ...</i>
Tilaviittaus esittää koneen tilaa (käyttötapaa).	MDI
Näyttöelementti kuvaaa koneen näyttökohdetta, jota olet käsittelemässä.	Valitse SYSTEM (Järjestelmä) -välilehti.
Järjestelmätuloste kuvaaa tekstiä, jonka koneen ohjaus näyttää reaktiona tekemällesi toimenpiteelle.	PROGRAM END (Ohjelman loppu)
Käyttäjän syöte kuvaaa tekstiä, joka sinun tulee syöttää koneen ohjaukseen.	G04 P1 .

Sisältö

Luku 1	Turvallisuus	1
1.1	Johdanto	1
1.1.1	Lue ennen koneen käyttämistä	1
1.1.2	Ympäristölliset ja melurajat	3
1.2	Miehittämätön käyttö	4
1.3	Asetustapa	4
1.3.1	Robottisolut	5
1.3.2	Koneen käyttäytyminen oven ollessa auki	5
1.4	Koneeseen tehtävät muutokset	9
1.5	Turvakilvet	9
1.5.1	Työstökeskuksen varoituskilvet	11
1.5.2	Muut turvakilvet	12
Luku 2	Johdanto	13
2.1	Pystykaraisen jyrsinkoneen suuntaus	13
2.2	Vaakakaraisen jyrsinkoneen suuntaus	20
2.3	Riippuojauspaneeli	33
2.3.1	Etuohauspaneeli	34
2.3.2	Riippupaaneelin oikea puoli, yläkuvaus ja alakuvaus	35
2.3.3	Näppäimistö	36
2.3.4	Ohjausnäyttö	47
2.3.5	Näytön sieppaus	68
2.4	Välilehdellisen valikon perusnavigointi	68
2.5	Ohje	69
2.5.1	Välilehdellinen ohjevalikko	70
2.5.2	Hakuvälilehti	70
2.5.3	Ohjehakemisto	71
2.5.4	Poraustaulukon välilehti	71
2.5.5	Laskimen välilehti	71
Luku 3	Käyttö	79
3.1	Koneen kytikentä päälle	79
3.2	Karan lämmittelyohjelma	79
3.3	Laitehallinta	80
3.3.1	Tiedostohakemistojärjestelmät	81
3.3.2	Ohjelman valinta	81
3.3.3	Ohjelman siirto	82

3.3.4	Ohjelmien poisto	83
3.3.5	Ohjelmien maksimilukumäärä	83
3.3.6	Tiedoston duplikointi	84
3.3.7	Ohjelman numeroiden muuttaminen.	84
3.4	Perustava ohjelman haku	85
3.5	RS-232	85
3.5.1	Kaapelin pituus	86
3.5.2	Koneen tiedonkeruu	86
3.6	Tiedoston numeerinen ohjaus (FNC)	89
3.7	Suora numeerinen ohjaus (DNC)	90
3.7.1	DNC-huomautukset	91
3.8	Grafiikkatapa	91
3.9	Työkalujärjestelmä.	92
3.9.1	Työkalutoiminnot (Tnn)	92
3.9.2	Työkalunpitimet	92
3.9.3	Edistyksellisen työkaluvalvontan johdanto	96
3.10	Työkalunvaihtaja.	101
3.10.1	Työkalunvaihtajan turvallisuushuomautukset	101
3.10.2	Työkalunvaihtajan lataus	102
3.10.3	Sateenvarjotyypin työkalunvaihtajan palautus	107
3.10.4	Sivukiinnitteisen pikatyökalunvaihtajan palautus	108
3.10.5	Sivukiinnitteinen työkalunvaihtajan ovi- ja kytkinpaneeli	108
3.11	Työkappaleen asetus	109
3.12	Siirtoarvojen asetus	109
3.12.1	Nykäyssyöttötapa	109
3.12.2	Tyyppillinen työkoordinaatiston siirron asetus	110
3.12.3	Työkalukorjauksen asetus	111
3.12.4	Lisätyökaluasetukset	112
3.13	Testiajo	112
3.14	Ohjelmien ajaminen (suorittaminen).	113
3.15	Ohjelmanajon keskeytys nykäyssyöttöä varten	113
3.16	Akselin ylikuormitusajastin.	114
Luku 4	Ohjelointi	115
4.1	Numeroidut ohjelmat	115
4.2	Ohjelmaeditorit	115
4.2.1	Perustava ohjelmanmuokkaus.	116
4.2.2	Taustamuokkaus	117
4.2.3	Tietojen sisäänsyöttö käsin (MDI)	118
4.2.4	Laajennettu editori.	119
4.2.5	FNC-editori	128

4.3	Fadal-ohjelmamuunnin	142
4.4	Ohjelman optimoija	143
4.4.1	Ohjelman optimoijan käyttö	143
4.5	DXF-tuontitoiminto	145
4.5.1	Kappaleen nollapiste	146
4.5.2	Kappalegeometriaketju ja ryhmä	146
4.5.3	Työkalunradan valinta	147
4.6	Perusohjelmointi	147
4.6.1	Valmistelu	148
4.6.2	Lastuaminen	149
4.6.3	Suorittaminen	150
4.6.4	Absoluuttinen tai inkremetaalinen (G90, G91)	150
4.7	Työkalu- ja työkappalekorjausksen kutsut	152
4.7.1	G43 Työkalukorjaus	153
4.7.2	G54 Työkoordinaatiston siirrot	153
4.8	Sekalaiset koodit	154
4.8.1	Työkalunvaihtokäsky	154
4.8.2	Karakäskyt	154
4.8.3	Ohjelman pysäytyskäskyt	154
4.8.4	Jäähytyskäskyt	155
4.9	Lastuamisen G-koodit	155
4.9.1	Lineaarisen interpolaaation liike	155
4.9.2	Ympyränkaari-interpolaaation liike	156
4.10	Terän kompensaatio	158
4.10.1	Terän kompensaation yleiskuvaus	158
4.10.2	Terän kompensaation aloitus ja lopetus	161
4.10.3	Syötön säädöt terän kompensaatiossa	163
4.10.4	Ympyränkaari-interpolaaatio ja terän kompensaatio	164
4.11	Kiinteät työkierröt	167
4.11.1	Porauskiinteättyökierröt	167
4.11.2	Kierteenporauksien kiinteättyökierröt	167
4.11.3	Avarrus- ja kalvintatyökierröt	168
4.11.4	R-tasot	168
4.12	Erikoiset G-koodit	168
4.12.1	Kaiverrus	169
4.12.2	Taskun jyrsintä	169
4.12.3	Kierto ja skaalaus	169
4.12.4	Peilikuvaus	170
4.13	Alirutiinit	170
4.13.1	Ulkoinen alirutiini M98	170
4.13.2	Paikallinen alirutiini (M97)	172
4.13.3	Ulkosen alirutiinin kiinteän työkierron esimerkki (M98) .	173
4.13.4	Ulkiset alirutiinit useilla kiinnittimillä (M98)	174

Luku 5	Lisävarusteiden ohjelointi	177
5.1	Lisävarusteiden ohjelointi	177
5.2	4:nnen ja 5:nnen akselin ohjelointi	177
5.2.1	Viiden akselin ohjelmien luonti.	177
5.2.2	Valinnaisen neljännen akselin asennus	181
5.2.3	Valinnaisen viidennen akselin asennus	183
5.2.4	B-A-akselikorjaus (Kallistus/kääntö-varustelut)	183
5.2.5	Neljännen ja viidennen akselin esto	185
5.3	Makrot (lisävaruste)	185
5.3.1	Makrojen johdanto	186
5.3.2	Käyttöhuomautukset	189
5.3.3	Järjestelmämäärittäjä, sisäsyvyys	200
5.3.4	Muuttujan käytö	210
5.3.5	Osoitteen korvaus	210
5.3.6	G65 Makroalirutiinin käsky (ryhmä 00)	222
5.3.7	Tiedonsiirto ulkoisilla laitteille - DPRNT[]	224
5.3.8	Fanuc-tyyppiset makrotoiminnot eivät sisällä Haasin CNC-ohjaukseen	227
5.4	Ohjelmoitava jäähdytys (P-Cool)	228
5.4.1	P-Cool-suuttimen sijoitus	229
5.5	Servokäyttöinen automaattiovi	230
5.6	Läpikaranjäähdytysjärjestelmä (TSC)	231
5.7	Muut lisävarusteet	231
5.7.1	Langaton intuitiivinen mittausjärjestelmä (WIPS)	232
5.7.2	Intuitiivinen ohjelointijärjestelmä (IPS)	232
Luku 6	G-koodit, M-koodit, asetukset	233
6.1	Johdanto.	233
6.1.1	G-koodit (Valmistavat toiminnot).	233
6.1.2	G-koodit (kiinteät työkierrot)	270
6.1.3	M-koodit (sekalaiset toiminnot)	328
6.1.4	Asetukset	346
Luku 7	Ylläpito	389
7.1	Johdanto.	389
7.2	Päivittäinen huolto.	389
7.3	Viikkotainen huolto.	389
7.4	Kuukausittainen huolto	390
7.5	Joka 6:s kuukausi	390
7.6	Vuosittainen huolto	390
Luku 8	Muut koneen ohjekirjat.	391

8.1	Johdanto	391
8.2	Minijyrsinkoneet	391
8.3	VF-Trunnion-sarja	391
8.4	Pylväsjyrsinkoneet	391
8.5	Verstasjyrsinkone	391
8.6	EC-400 Palettiallas	391
8.7	UMC-750	391
8.8	Verstasjyrsinkone	392
	Hakemisto	393

Luku 1: Turvallisuus

1.1 Johdanto



HUOMIO:

Tätä laitetta saa käyttää vain valtuutettu ja koulutettu henkilö. Sinun tulee toimia aina käyttöohjeita, turvakilpiä, turvamääräyksiä ja koneen turvallisen käytön ohjeita nopusattaan. Kouluttamattomat henkilöt aiheuttavat vaaran sekä itselleen että koneelle.

TÄRKEÄÄ:

Lue ja ymmärrä kaikki varoitukset, huomautukset ja ohjeet ennen koneen käyttöä.

Kaikkiin jyrskinkoneisiin liittyy liittyvä vaaratekijöitä, jotka johtuvat pyörivistä kappaleista, hihnoista ja hihnapyöristä, korkeasta jännitteestä, melusta ja paineilmasta. CNC-koneiden ja niiden komponenttien käytössä on aina noudatettava perustavia turvallisuuden varotoimia henkilövammojen ja mekaanisten vahinkojen välttämiseksi.

1.1.1 Lue ennen koneen käyttämistä



VAARA:

Älä koskaan astu koneistustilaan koneen ollessa liikkeessä. Se voi aiheuttaa loukkaantumisen tai kuoleman.

Perusturvallisuus:

- Tutustu paikallisiin turvaohjeisiin ja määräyksiin ennen koneen käyttämistä. Ota yhteys myyntiedustajaan milloin tahansa, kun sinulla on asiaa turvallisuusnäkökohtista.
- Verstaan omistajan vastuulla on varmistaa, että jokainen koneen asennukseen ja käyttöön osallistuva henkilö on tutustunut koneen mukana toimitettuihin asennus-, käyttö- ja turvallisuusohjeisiin ENNEN varsinaisen työn suorittamista. Lopullinen vastuu turvallisuudesta on verstaan omistajalla ja yksittäisillä henkilöillä, jotka työskentelevät koneella.
- Käytä asianmukaisia silmä- ja kuulosuojaimia koneen käytön aikana. Suosittelemme ANSI-hyväksytyjen silmäsuojaimien ja OSHA-hyväksytyjen kuulosuojaimien käyttämistä näkö- ja kuulovaurioiden vaaran vähentämiseksi.
- Tätä konetta ohjataan automaattisesti ja se voi käynnistyä milloin tahansa.
- Tämä kone voi aiheuttaa vakavia tapaturmia.

Lue ennen koneen käyttämistä

- Ikkunat ja suojuksut on vaihdettava, jos ne ovat vahingoittuneet tai vakavasti naarmuuntuneet. Pidä sivuikkunat lukittuina koneelta käytön aikana (jos olemassa).
- Kone ei ole varusteltu prosessivalmiiseen tilaan sen myyntihetkellä. myrkyllistä tai herkästi syttyvää materiaalia; tämä voi päästää tappavia kaasuja tai henkeä salpaavia hiukkasia ilmaan. Ota yhteys materiaalin valmistajaan materiaalin sivutuotteiden turvallisten käsittelymenetelmien saamiseksi ennen niiden käsittelyä.

sähköturvallisuus:

- Sähkövirran tulee vastata annettuja erittelyjä. Jos konetta yritetään käyttää muun kuin erittelyjen mukaisen virtalähteen avulla, seurauksena voi olla vakava vahinko ja takuun raukeaminen.
- Sähköpaneeli on pidettävä kiinni sekä ohjauskaapin salvat lukossa ja avain tallessa kaikkina aikoina lukuun ottamatta asennusta ja huoltoa. Silloinkin vain valtuutettu sähköasentaja saa tehdä toimenpiteitä paneelilla. Kun pääkatkaisija on päällä, sähköpaneelissa (mukaan lukien piirkortit ja logiikkapiirit) on korkea jännite ja jotkut komponentit toimivat korkeissa lämpötiloissa. Se edellyttää äärimmäistä varovaisuutta. Kun kone on asennettu, ohjauskaappi on lukittava ja avain annettava vain valtuutetun huoltohenkilökunnan haltuun.
- Älä uudelleenaseta piirkatkaisijaa, ennen kuin vian syy on tutkittu ja selvitetty Vain koulutettu Haasin henkilökunta saa tehdä vianetsintää ja korjata laitteistoja.
- Älä koskaan huolla konetta virran ollessa kytkettynä päälle.
- Älä paina riippuojauspaineelin **[POWER UP/RESTART]** -painiketta, ennen kuin kone on täysin asennettu.

Käyttöturvallisuus:

- Älä käytä konetta, jos ovet eivät ole kiinni ja ovien yleislukitukset asianmukaisesti toiminnassa. Pyörivät lastuamistyökalut voivat aiheuttaa vakavia vammoja. Jyrskikoneen pöytä ja karanganpää voivat liikkua nopeasti milloin vain ja mihin tahansa suuntaan ohjelman suorituksen aikana.
- **[EMERGENCY STOP]** (Hätä-Seis) -painike on suuri, punainen, pyöreä kytkin, joka sijaitsee riippuojauspaineelissa. Joissakin koneissa on painikkeita myös muissa paikoissa. Kun painat **[EMERGENCY STOP]** (Hätä-Seis) -painiketta, akselin moottorin, karamoottori, pumput, työkalunvaihatja ja hammaspyörämoottorit pysähtyvät. Kun **[EMERGENCY STOP]** (Hätä-Seis) -painike on aktiivinen, sekä automaattinen että manuaaline liike ovat estyneitä. Käytä **[EMERGENCY STOP]** (Hätä-Seis) -painiketta hätätilanteessa ja koneen liikkeiden estämiseksi silloin, kun sinun täytyy mennä koneen liikealueelle.
- Tarkista osien ja työkalujen vahingot ennen koneen käyttämistä. Vahingoittunut osa tai työkalu on korjattava tai vaihdettava valtuutetun henkilön toimesta. Älä käytä konetta, jos jokin komponentti ei näytä toimivat oikein.
- Pidä kädet poissa karassa olevassa työkalusta, kun painat **[ATC FWD]**, **[ATC REV]**, **[NEXT TOOL]** tai toteutat työkalunvaihdon työkiertoa. Työkalunvaihtaja liikkuu sisään ja murskaa kätesi.
- Karanganpää voi pudota ilman etukäteisvaroitusta. Vältä aluetta heti karanganpään alla.

- Välttääksesi työkalunvaihtajan vahingoittumisen varmista työkalujen oikea suuntaus karan vetonokkiin työkalujen lataamisen yhteydessä.

**VAARA:**

Virheellisesti kiinnitetyt työkappaleet voivat sinkoutua kuolettavalla voimalla. Koneen kehikko ei pysytä kaikkia sinkoutuvia osia.

Toimi näiden ohjeiden mukaisesti koneella tehtävien töiden aikana:

- Normaalikäyttö – pidä ovi kiinni ja suojuiset paikallaan, kun kone on käynnissä.
- Kappaleen lataaminen ja purkaminen – käyttäjä avaa oven tai suojuksen, suorittaa tehtävän ja sulkee oven tai suojuksen ennen **[CYCLE START]** -painikkeen painamista (automaattisen liikkeen käynnistys).
- Työkalun lataaminen ja purkaminen – koneistaja siirtyy koneistustilaan työkalujen lataamista tai purkamista varten. Poistu tilasta kokonaan ennen automaattisen liikekäskyn antamista (esimerkiksi **[NEXT TOOL]**, **[ATC FWD]**, **[ATC REV]**).
- Koneistustyön asetus – paina **[EMERGENCY STOP]** -painiketta ennen koneen kiinnittimien lisäämistä tai poistamista.
- Ylläpito / koneen puhdistaja – Paina **[EMERGENCY STOP]** tai **[POWER OFF]** ennen astumista koneistustilaan.

1.1.2 Ympäristölliset ja melurajat

Seuraavassa taulukossa esitellään turvallisen käytön ympäristölliset ja melurajat:

T1.1: Ympäristölliset ja melurajat

	Minimi	Maksimi
Ympäristö (vain sisäkäyttöön)*		
Käyttölämpötila	41 °F (5 °C)	122 °F (50 °C)
Varastointilämpötila	-4 °F (-20 °C)	158 °F (70 °C)
Ilmankosteus	20% suhteellinen kosteus, tiivistymätön	90% suhteellinen kosteus, tiivistymätön
Korkeus merenpinnan tasosta	Merenpinnan taso	6 000 jalkaa. (1 829 m)

Ympäristölliset ja melurajat

	Minimi	Maksimi
Melu		
Lähtee koneen kaikilta alueilta käytön aikana normaalissa käyttäjän paikassa	70 dB	Suurempi kuin 85 dB

* Älä käytä konetta räjähdyksvaarallisessa ympäristössä (räjähdysherkät öljyt tai hiukkaset).

** Ole varovainen välittääksesi koneen/koneistuksen melun aiheuttamat kuulovammat. Käytä kuulosuojaaimia ja muuttele työstöolosuhteita (työkalut, karanopeus, akselinopeus, kiinnittimet, ohjelmoitu rata) vähentääksesi melua ja/tai pääsyä koneen alueelle koneistamisen aikana.

1.2 Miehittämätön käyttö

Haasin CNC-työstökoneet on suunniteltu toimimaan miehittämättömässä tuotannossa, mutta koneistusprosessi ei välittämättä ole turvallinen ilman valvontaa.

Koska verstaan omistaja vastaa koneen turvallisuudesta ja parhaista työmenetelmistä, hänen vastuullaan on myös miehittämättömän tuotannon hallinta. Koneistusprosessia on valvottava, jotta estetään vaarallisten olosuhteiden aikana tapahtuvat vahingot.

Esimerkiksi, jos koneistettavaan materiaaliin liittyy tulipalon vaara, asianmukainen palontorjuntajärjestelmä on perustettava vähentämään henkilöille, koneille ja rakennukselle koituvia vaaroja. Ota yhteys asiantuntijaan valvontamenetelmien perustamiseksi ennen koneen käyttämistä miehittämättömässä tuotannossa.

On erittäin tärkeää valita sellaiset valvontalaitteet, jotka toimivat tilanteen vaativalla onnettomuuden estämiseksi ilman ihmisen toimenpiteitä, kun ongelma havaitaan.

1.3 Asetustapa

Kaikki Haasin CNC-jyrsinkoneet on varustettu käyttäjän oven lukolla ja ohjauspaneelin sivussa olevalla avainkytkimellä, jonka avulla asetustapa voidaan lukita ja vapauttaa. Yleisesti asetustavan tila (lukitus ja vapautus) vaikuttaa siihen, kuinka kone toimii ovien avaamisen yhteydessä.

Asetustavan tulee olla lukittuna enimmän aikaa (avainkytkin lukittuna pystyasennossa). Lukitustilassa työalueen ovet ovat kiinni lukittuina CNC-ohjelman suorituksen, karan pyörinnän ja akselilikkeen aikana. Ovien lukitus vapautuu automaattisesti, kun kone ei ole työkierrossa. Monet koneen toiminnot eivät ole käytettävissä oven ollessa auki.

Kun lukitus on auki, ammattitaitoinen koneistaja pääsee koneelle tekemään enemmän asetuksiin liittyviä töitä. Tällä käyttötavalla koneen käyttäytyminen riippuu siitä, ovatko ovet auki vai kiinni. Ovien avaaminen konee työkierron ollessa käynnissä pysäyttää liikkeen ja hidastaa karan pyörintänopeutta. Kone mahdollistaa useita toimintoja asetustavalla ovien ollessa auki, yleensä hidastetulla nopeudella. Seuraavissa taulukoissa esitetään yhteenvetona erilaisia käyttötapoja ja sallittuja toimintoja.



VAARA: Älä yritä ohittaa koneen turvallisuustoimintoja. Se tekee koneesta vaarallisen ja saa aikaa takuuun raukeamisen.

1.3.1 Robottisolut

Robottisolussa olevan koneen annetaan käydä rajoittamattomana oven ollessa auki lukitus-/ajotavan aikana.

Tämä avonaisen oven olosuhde sallitaan sillä aikaa kun robotti on yhteydessä CNC-koneen kanssa. Yleensä robotin ja CNC-koneen välinen liitäntä vaikuttaa molempien koneiden turvallisuuteen.

Robottisolun asetukset eivät kuulu tämän ohjekirjan piiriin. Toimi yhteistyössä robottisolun integroivan yrityksen ja Haasin tehtaan edustajan (HFO) kanssa robottisolun turvallisten asetuksen varmistamiseksi.

1.3.2 Koneen käyttäytyminen oven ollessa auki

Turvallisuussyyistä koneen toiminnot pysähtyvät, kun ovi on auki ja asetuksen avainkytkin lukittuna. Vapautusasema mahdollistaa rajoitettuja konetoimintoja.

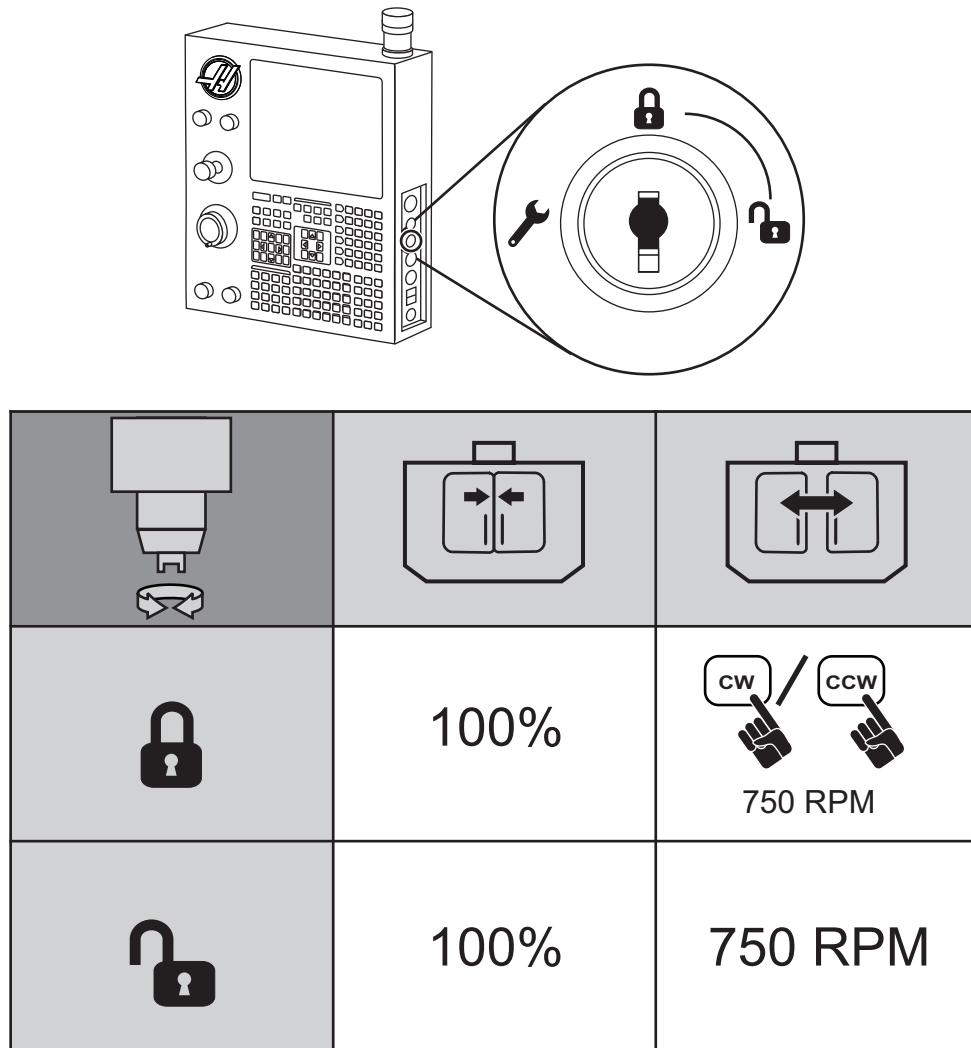
T1.2: Ajotavan/asetustavan rajoitetut muunnokset koneen oven ollessa auki

Koneen toiminta	Lukittu (Ajotapa)	Vapautettu (Asetustapa)
Maksiminopeus	Ei sallittu.	Ei sallittu.
Työkierron käynnistys	Ei sallittu. Ei koneen liikettä tai ohjelman suoritusta.	Ei sallittu. Ei koneen liikettä tai ohjelman suoritusta.
Kara [CW] (Myötäpäivään) / [CCW] (Vastapäivään)	Sallittu, mutta sinun tulee painaa [CW] tai [CCW] ja pitää painettuna. Maksimikierrosluku 750 RPM.	Sallittu, mutta maksimi 750 RPM.

Koneen käyttäytyminen oven ollessa auki

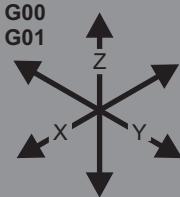
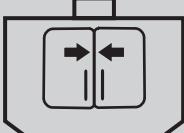
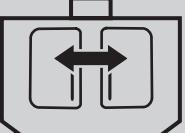
Koneen toiminta	Lukittu (Ajotapa)	Vapautettu (Asetustapa)
Työkalunvaihto	Ei sallittu.	Ei sallittu.
Seuraavan työkalun toiminto	Ei sallittu.	Ei sallittu.
Ovien avaus ohjelman suorituksen aikana	Ei sallittu. Ovi on lukittu.	Kyllä, mutta akseliliike pysähtyy ja kara hidastuu maksiminopeuteen 750 RPM.
Kuljettimen liike	Sallittu, mutta sinun tulee painaa [CHIP REV] (Lastunkuljetin taaksepäin) ja pitää painettuna sen liikkuttamiseksi taaksepäin.	Sallittu, mutta sinun tulee painaa [CHIP REV] (Lastunkuljetin taaksepäin) ja pitää painettuna sen liikkuttamiseksi taaksepäin.

F1.1: Karan ohjaus, asetus- ja ajotapa



Koneen käyttäytyminen oven ollessa auki

F1.2: Akseliliikkeen arvot, asetus- ja ajotapa

		
	100%	0%
	100%	0%

- F1.3:** Työkalunvaihto ja kuljettimen ohjaus, asetus- ja ajotapa. Sinun tulee painaa **[CHIP REV]** (Lastunkuljetin taaksepäin) ja pitää painettuna sen liikuttamiseksi taaksepäin.

	100% 100%	X
	100% 100%	X

1.4 Koneeseen tehtävät muutokset

ÄLÄ tee tähän koneeseen minkäänlaisia muutoksia tai osan vaihtoja. Haasin tehtaan edustajan (Haas Factory Outlet (HFO)) on käsiteltävä kaikki muuutospyynnöt. Muutokset tai vaihdokset Haasin koneeseen ilman valmistajan etukäteen antamaa lupaa voivat aiheuttaa henkilön loukkaantumisen ja mekaanisen vahingon ja siten takuun mitätöitymisen.

1.5 Turvakilvet

Varmista, että CNC-koneen vaarat on käsitelty ja ymmärretty ja vaaroja kuvaavat kilvet ovat paikallaan Haasin koneissa siellä, missä vaarat esiintyvät. Jos kilvet vahingoittuvat tai kuluват tai jos tarvitaan lisää kilpiä jonkin tietyn vaaran korostamiseksi, ota yhteys myyntiedustajaan tai Haasin tehtaaseen.

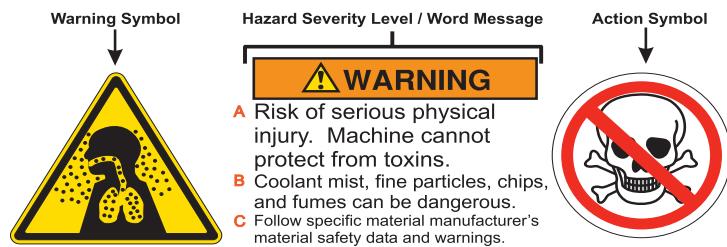


HUOMAUTUS: Älä koskaan muuta tai poista turvakilpeä tai symbolia.

Koneen käyttäyminen oven ollessa auki

Jokainen vaara on määritelty ja selitetty yleisturvakilvessä, joka sijaitsee koneen edessä. Tutki ja tiedosta kunkin turvallisuusvaroituksen neljä alla esitettyä osaa, ja tutustu näihin symboleihin tässä osassa.

F1.4: Varoitusten standardisointioittelu



Warning Symbol - Identifies the potential hazard and reinforces the word message.

Word Message - Clarifies or reinforces the intent of the warning symbol.

A: Hazard.

B: Consequence if warning is ignored.

C: Action to prevent injury. Also refer to Action Symbol.

Hazard Severity Level - Color-coded to indicate risk in ignoring a hazard.

Red + "DANGER" = Hazard WILL cause death or serious injury if ignored.

Orange + "WARNING" = Hazard COULD cause death or serious injury if ignored.

Yellow + "CAUTION" = Hazard MAY cause minor to moderate injury if ignored.

Blue + "NOTICE" = Indicates an action to prevent damage to the machine.

Green + "INFORMATION" = Details about machine components.

Action Symbol: Indicates actions to prevent injury. Blue circles indicate mandatory actions to avoid harm, red circles with diagonal slashes indicate prohibited actions to avoid harm.

1.5.1 Työstökeskuksen varoituskilvet

Nämä ovat esimerkkejä jyrsinkoneen englanninkielisistä turvakilvistä. Ota yhteys Haasin tehtaan edustajaan (Haas Factory Outlet (HFO)) muunkielisten turvakilpien saamiseksi.

F1.5: Työstökeskuksen varoituskilpien esimerkki



1.5.2 Muut turvakilvet

Koneessasi voi olla muitakin turvakilpiä mallista ja lisävarusteista riippuen. Muista lukea ja ymmärtää nämä kilvet. Nämä ovat esimerkkejä englanninkielisistä turvakilvistä. Ota yhteys Haasin tehtaan edustajaan (Haas Factory Outlet (HFO)) muunkielisten turvakilpien saamiseksi.

F1.6: Muiden turvakilpien esimerkit

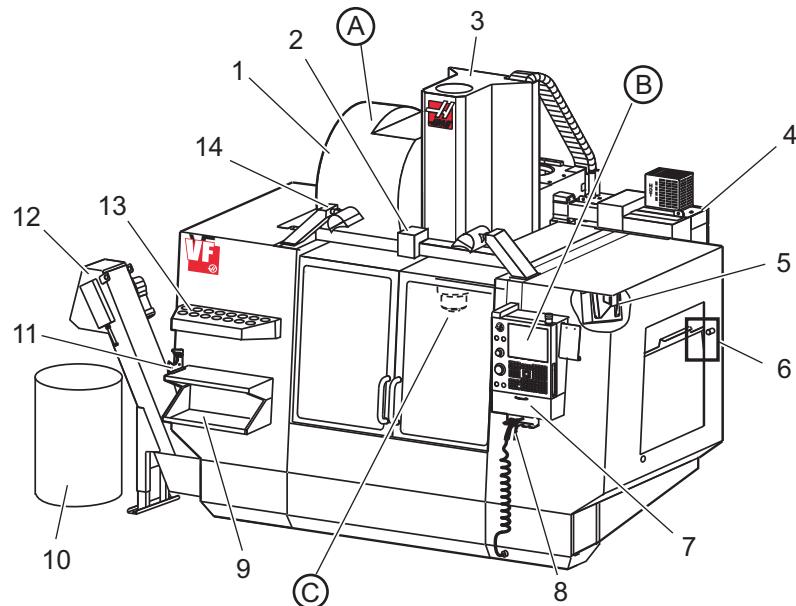


Luku 2: Johdanto

2.1 Pystykaraisen jyrsinkoneen suuntaus

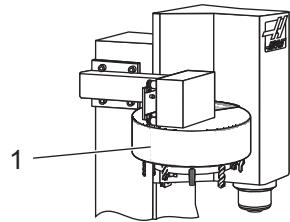
Seuraavissa kuvissa esitetään Haasin pystykaraisten jyrsinkoneiden joitakin vakioja ja lisätoimintoja. Huomaa, että kuvat ovat vain viitteellisiä; sinun koneesi voi olla erilainen mallista ja asennetuista lisävarusteista riippuen.

F2.1: Pystykaraisen jyrsinkoneen ominaisuudet (kuva edestä)



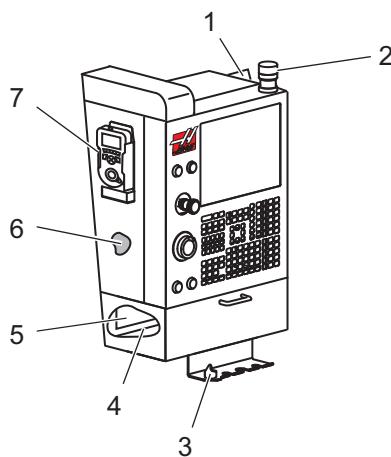
- | | |
|--|--------------------------------|
| 1. Sivukiinnitteinen työkalunvaihtaja (SMTC) (lisävaruste) | A. Sateenvarjotyökalunvaihtaja |
| 2. Servokäytöinen automaattiovi (lisävaruste) | B. Riippuohjauspaneeli |
| 3. Karakokoontulo | C. Karanpään kokoonpano |
| 4. Sähköohjauskaappi | |
| 5. Työvalo (2X) | |
| 6. Ikkunan ohjaimet | |
| 7. Säilytystaso | |
| 8. Paineilmapistooli | |
| 9. Etutyöpöytä | |
| 10. Lastulaatikko | |
| 11. Työkalun pitoleuat | |
| 12. Lastunkuljetin (lisävaruste) | |
| 13. Työkalulaatikko | |
| 14. Tehokas työvalo, 2 kpl (lisävaruste) | |

F2.2: Pystykaires jyrsinkoneen ominaisuudet (kuva edestä) Osakuva A



1. Sateenvarjotyypin työkalunvaihtaja

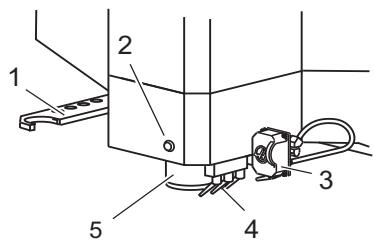
F2.3: Pystykaires jyrsinkoneen ominaisuudet (kuva edestä) Osakuva B



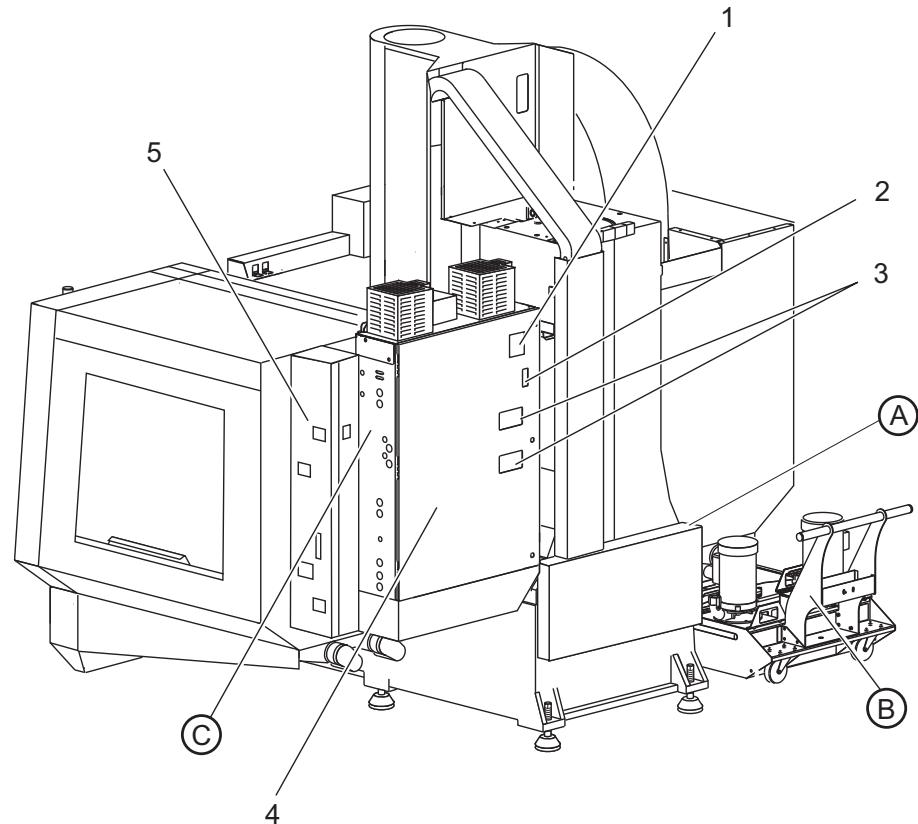
1. Muistitaulu
2. Työmerkkivalo
3. Leukojen kahvan pidin
4. Työkalulaatikko
5. G- ja M-koodien referenssiluettelo
6. Käyttöohjekirja ja kokoonpanotiedot (tallennettu sisään)
7. Kauko-ohjaimen nykäyssyötön käsipyörä

F2.4: Pystykaraisen jyrsinkoneen ominaisuudet (kuva edestä) Osakuva C

1. SMTC-kaksoisvarsi (jos varusteena)
2. Työkalun vapautuspainike
3. Ohjelmoitava jäähdytys (lisävaruste)
4. Jäähdityssuuttimet
5. Kara



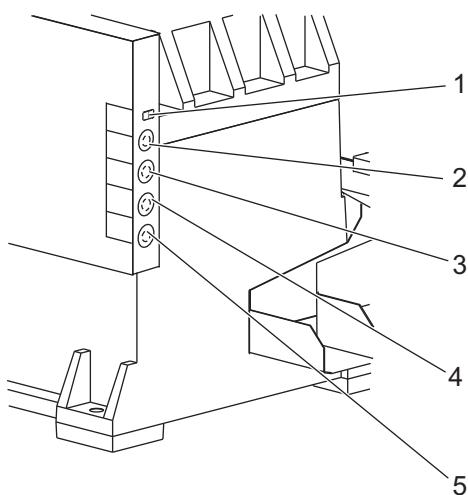
F2.5: Pystykaraisen jyrsinkoneen ominaisuudet (kuva takaa)



- | | |
|---|---------------------------|
| 1. Tietokilpi | A Sähköliittimet |
| 2. Pääpiirikatkaisija | B Jäähdytysnestesäiliö |
| 3. Vektorikäytön tuuletin (jaksokäyttöinen) | C Sähkökaapin sivupaneeli |
| 4. Ohjauskaappi | |
| 5. Smart-voitelupaneelin kokoonpano | |

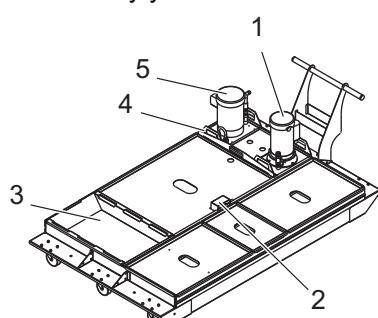
F2.6: Pystykaraisen jyrsinkoneen ominaisuudet (kuva takaa) Osakuva A - Sähköliittimet

1. Jäähdynesteen tason tunnistin
2. Jäähdys (lisävaruste)
3. Apujäähdys (lisävaruste)
4. Huuhtelu (lisävaruste)
5. Kuljetin (lisävaruste)



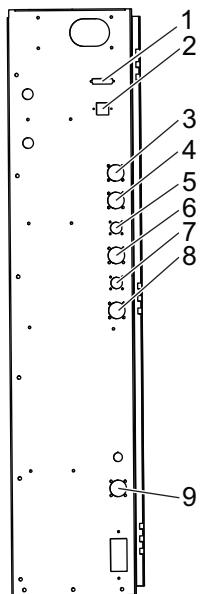
F2.7: Pystykaraisen jyrsinkoneen ominaisuudet (kuva takaa) Osakuva A - Jäähdynestesäiliö

1. Standardijäähdypumppu
2. Jäähdynesteen tason tunnistin
3. Lastunkeruualusta
4. Suodatin
5. Läpikaranjäähdyn pumppu



F2.8: Pystykaraisen jyrsinkoneen ominaisuudet (kuva takaa) Osakuva C - Ohjauskaapin sivupaneeli

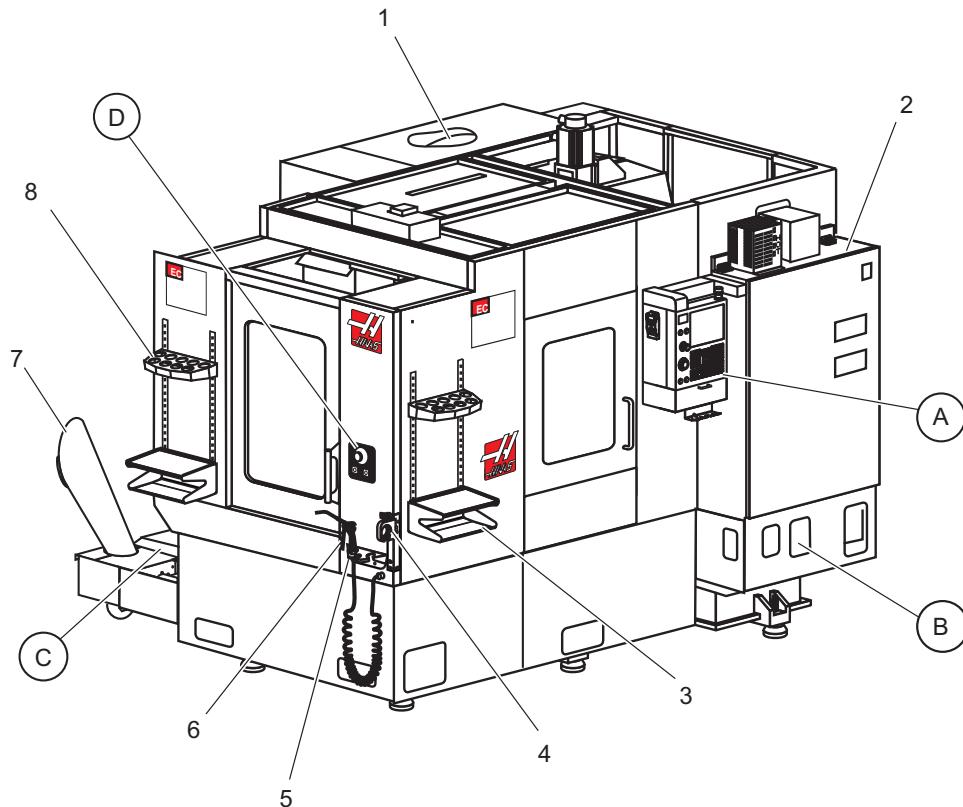
1. RS-232 (lisävaruste)
2. Enet (lisävaruste)
3. A-akselin asteikko (lisävaruste)
4. B-akselin asteikko (lisävaruste)
5. A-akselin teho (lisävaruste)
6. A-akselin koodaaja (lisävaruste)
7. B-akselin teho (lisävaruste)
8. B-akselin koodaaja (lisävaruste)
9. 115 VAC @ 5A



2.2 Vaakakaraisen jyrsinkoneen suuntaus

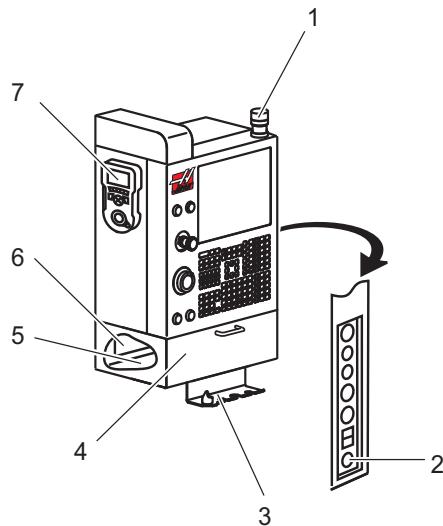
Seuraavissa kuvissa esitetään Haasin vaakakaraisten jyrsinkoneiden joitakin vakioja lisätoimintoja. Huomaa, että kuvat ovat vain viitteellisiä; sinun koneesi voi olla erilainen mallista ja asennetuista lisävarusteista riippuen.

F2.9: Vaakakaraisen jyrsinkoneen ominaisuudet (EC-300 - EC-500, kuva edestä)



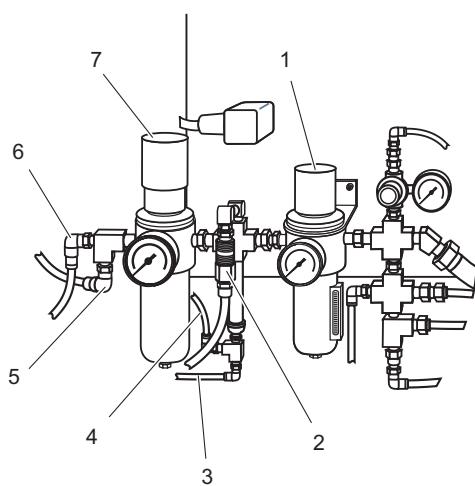
- | | |
|---|-----------------------------|
| 1. Sivukiinnitteinen työkalunvaihtaja (SMTC)
(lisävaruste) | A Riippuohjauspaneeli |
| 2. Sähköohjauskaappi | B Paineilmalähde |
| 3. Etutyöpöytä | C Jäähdynnestesäiliö |
| 4. Työkalun pitoleuat | D Paletinvaihtajan ohjaimet |
| 5. Säilytystaso | |
| 6. Paineilmapistooli | |
| 7. Lastunkuljetin (lisävaruste) | |
| 8. Työkalulaatikko | |

F2.10: Vaakakaraisen jyrsinkoneen ominaisuudet (riippuohjauspaneeli), osakuva A



1. Työmerkkivalo
2. Pidätys ajoa varten (jos varusteena)
3. Leukojen kahvan pidin
4. Varaston alasvetoluukun ovi
5. Käyttöohjekirja ja kokoonpanotiedot (tallennettu sisään)
6. G- ja M-koodien referenssiluettelo (tallennettu sisään)
7. Kauko-ohjaimen nykäyssyötön käsipyörä

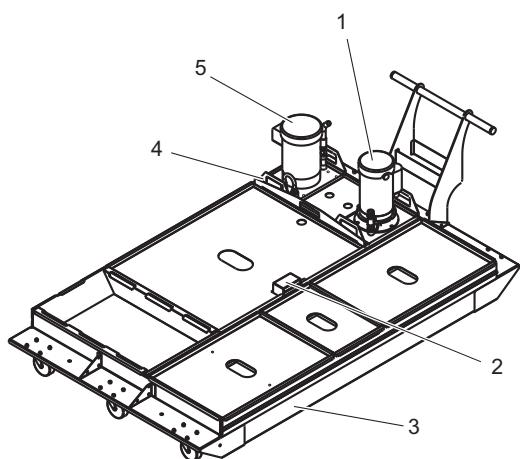
F2.11: Vaakakaraisen jyrsinkoneen ominaisuudet (paineilmalähde), osakuva B



1. Ilmansuodatin/säädin
2. Letkuliitin (verstaan ilma)
3. Paineilmapistooli 2 (ilmajohto)
4. Paineilmapistooli 1 (ilmajohto)
5. Ilmapuhalluksen vastaanotin
6. Paletin lukitus/vapautus
7. Suurvirtaussäädin

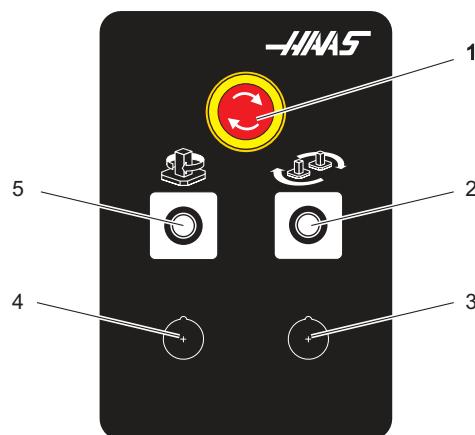
F2.12: Vaakakaraisen jyrsinkoneen ominaisuudet (jäähdynestesäiliö), osakuva C

1. Standardijäähdynypumppu
2. Jäähdynesteen tason tunnistin
3. Lastunkeruualusta
4. Suodatin
5. Läpikaranjäähdynksen pumppu

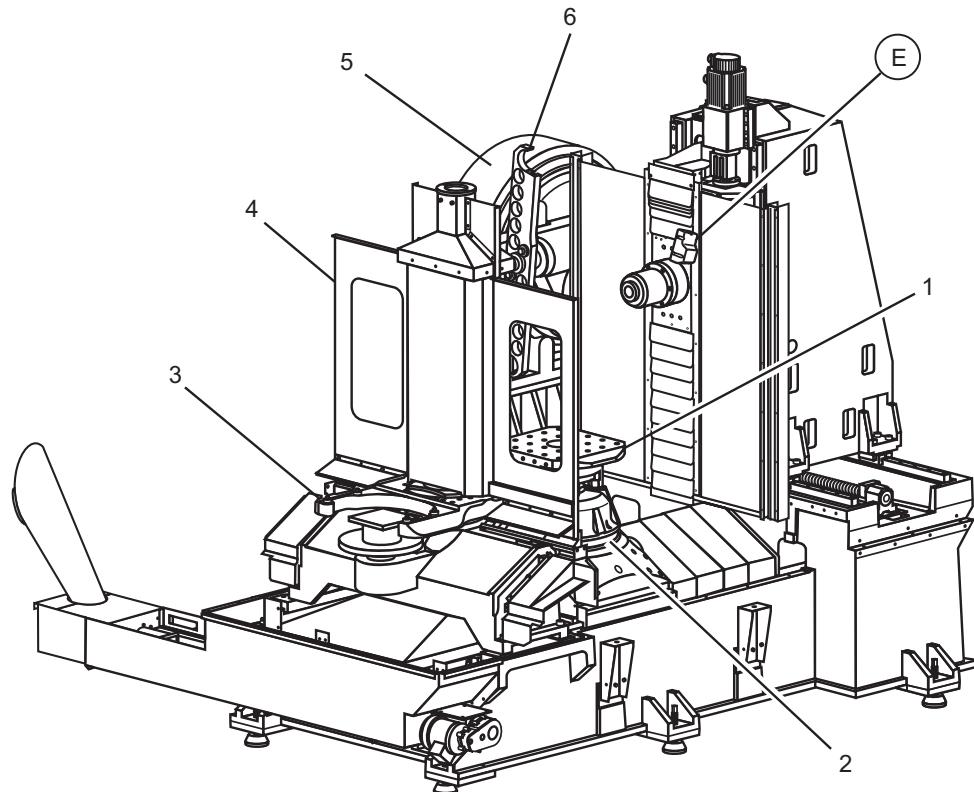


F2.13: Vaakakaraisen jyrsinkoneen ominaisuudet (paletinvaihtajan ohjaimet), osakuva D

1. [**EMERGENCY STOP**] -painike
2. [**PART READY**] -painike
3. (lisävaruste)
4. (lisävaruste)
5. [**ROTARY INDEX**] -painike



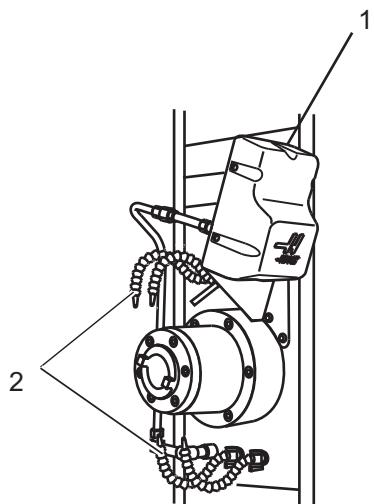
F2.14: Vaakakaraisen jyrsinkoneen ominaisuudet (EC-400 suojukset poistettu)



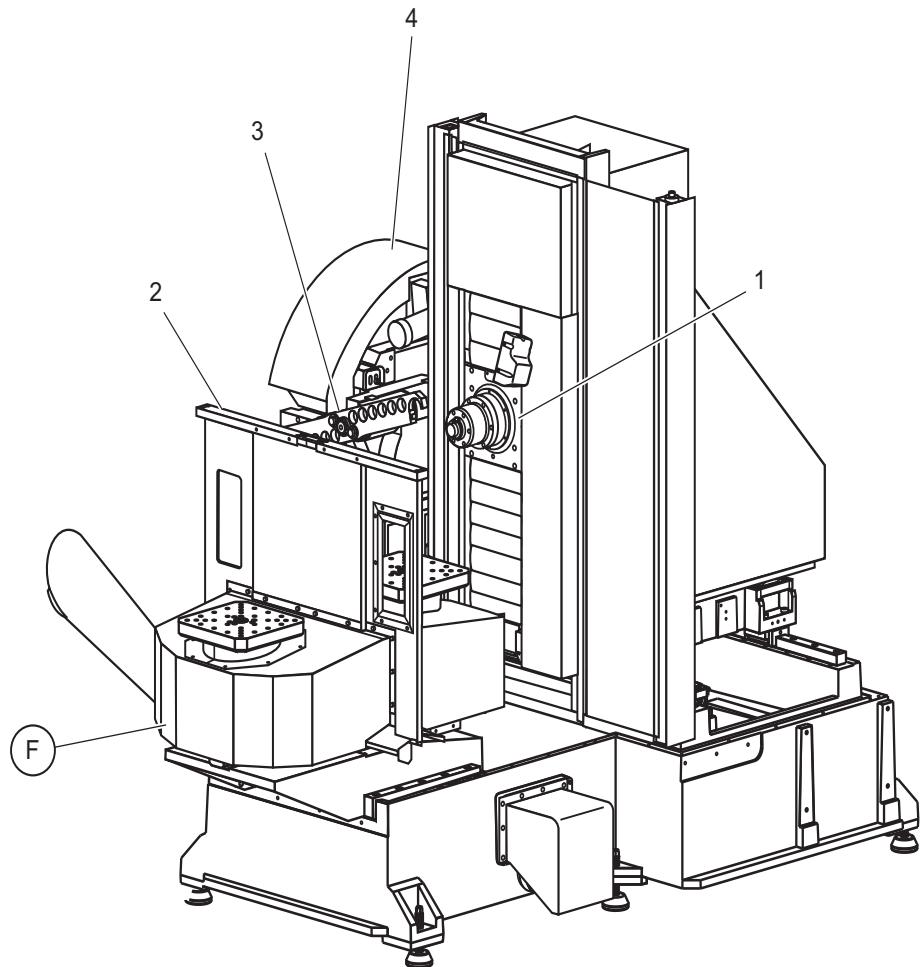
-
- 1. Paletti (2)
 - 2. Pyöröpöytä
 - 3. Paletin tukivarret (paletti poistettu)
 - 4. Palettiovet
 - 5. SMTC
 - 6. SMTC-varsi

F2.15: Vaakakaraisen jyrsinkoneen ominaisuudet (EC-400-jäähdytysnestesuuttimet), osakuva E

1. Valinnainen P-Cool-kokooppano
2. Jäähdytysnestesuuttimet (4)



F2.16: Vaakakaraisen jyrsinkoneen ominaisuudet (EC-300 suojukset poistettu)



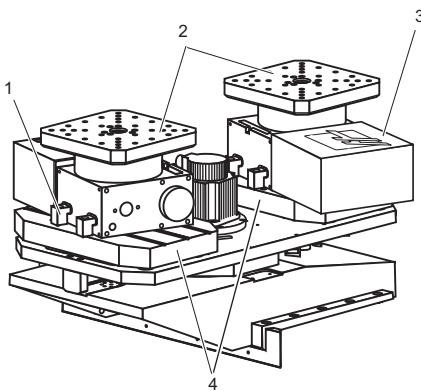
1. Kara
2. Palettiovet
3. SMTC-varsi
4. SMTC

F EC-300 Paletinvaihtaja

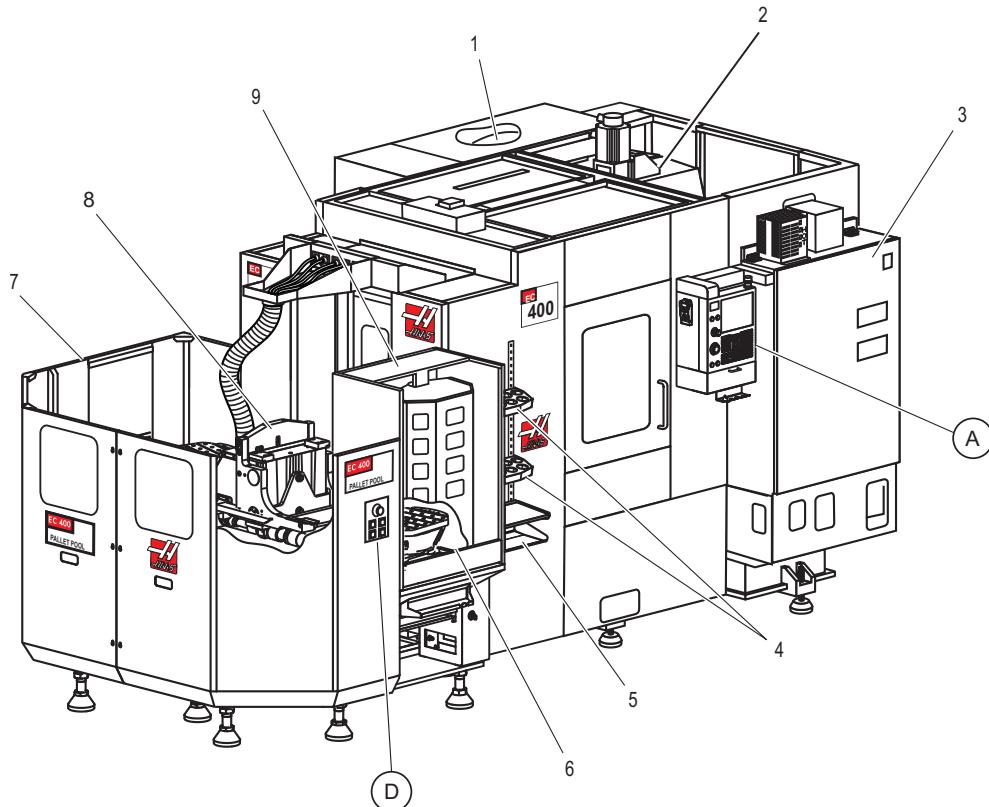
F2.17: Vaakakaraisen jyrsinkoneen ominaisuudet (EC-300 Paletinvaihtaja), osakuva F

1. Kärkipuristimet (8)
2. Paletit (2)
3. HRT-210 Pyöröpöytä (2)
4. Pöytä (2)

Kuvasta poistettu paletinvaihtaja ja pyöröovet

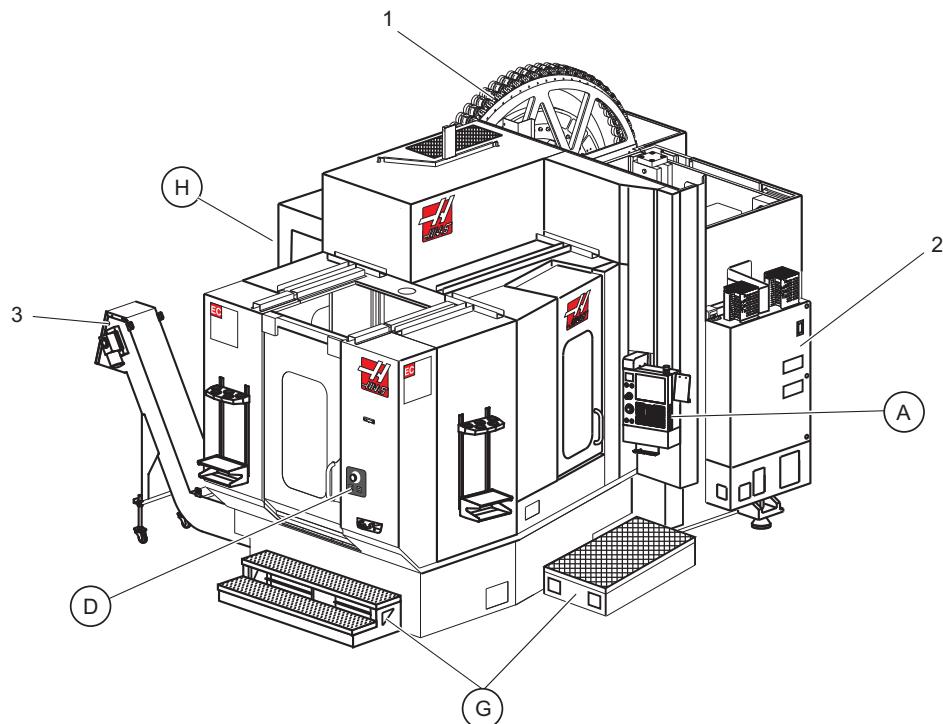


F2.18: Vaakakaraisen jyrsinkoneen ominaisuudet (EC-400 palettialtaalla)



- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------|
| 1. SMTC | A Riippuohjauspaneeli |
| 2. X-akselin ja Y-akselin pylväs | D Paletinvaihtajan ohjaimet |
| 3. Pääsähkökaappi | |
| 4. Työkaluteline | |
| 5. Etupöytä | |
| 6. Latausasema | |
| 7. Palettiallas | |
| 8. Palettialtaan luistikokoonpano | |
| 9. Palettialtaan latausasema | |

F2.19: Vaakakaraisen jyrsinkoneen ominaisuudet (EC-550-630)

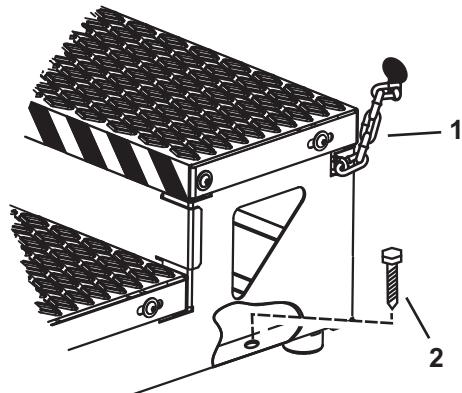


1. SMTC
2. Ohjauskaappi
3. Lastunkuljetin

- A Riippuohjauspaneeli
- D Paletinvaihtajan ohjaimet
- G Portaat/askelma
- H Työkalunvaihtajan kauko-ohjaimet

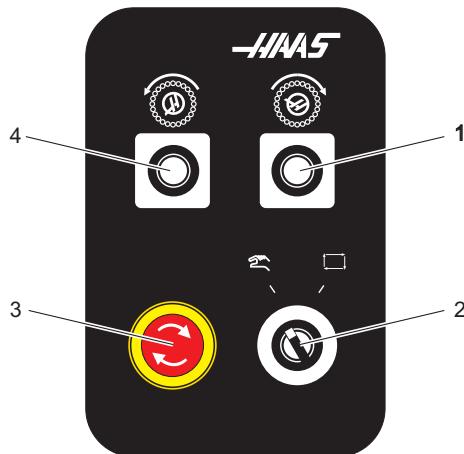
F2.20: Vaakakaraisen jyrsinkoneen ominaisuudet (porrasankkuointi), osakuva A

1. Ketju koteloointiin
 2. Lattian ankkuripultti
- Kiinnitä käytökoroke koneeseen käyttämällä ketjuja kehikkoon ja/tai pultteja lattiaan.

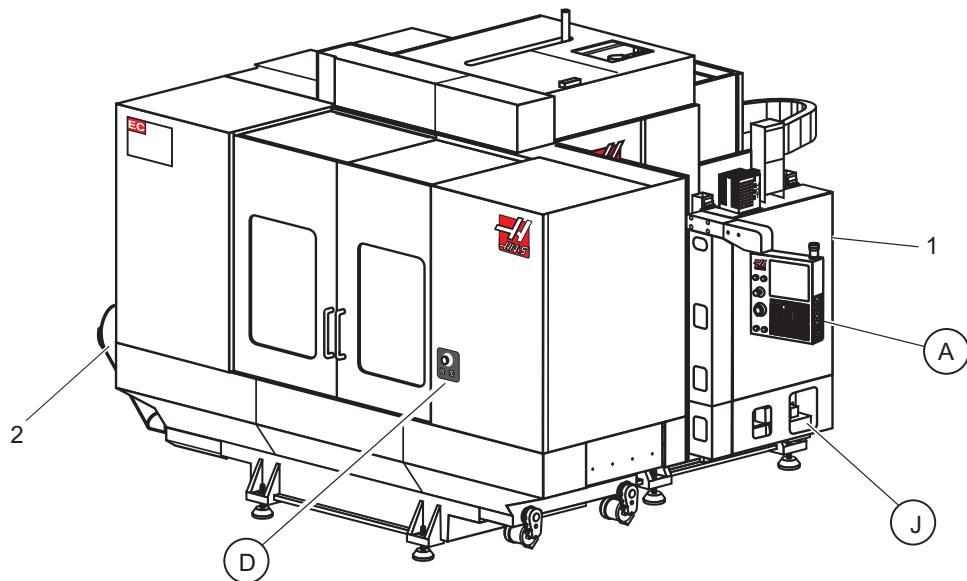


F2.21: Vaakakaraisen jyrsinkoneen ominaisuudet (työkalunvaihtajan kauko-ohjaimet riippuohjauspaneelilla) [**EMERGENCY STOP**], osakuva G

1. [ATC FWD]
2. [ATC REV]
3. Riippuohjauspaneelin [**EMERGENCY STOP**]
4. Työkalunvaihtajan Manuaali/Automaatti-kytkin (valtuutus/esto [1] ja [4] ohjaimet)



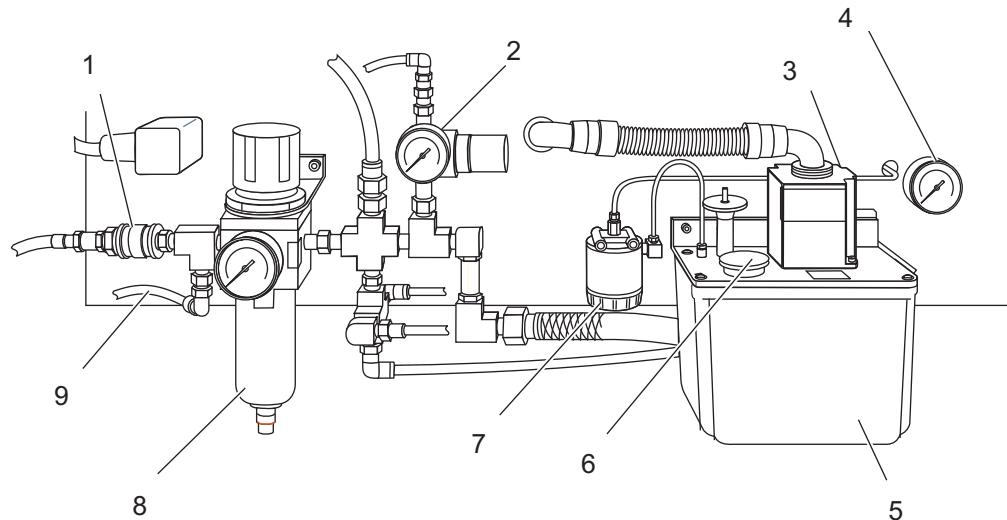
F2.22: Vaakakaraisen jyrsinkoneen ominaisuudet (EC-1600, 2000 ja 3000)



1. Ohjauskaappi
2. Lastunkuljetin

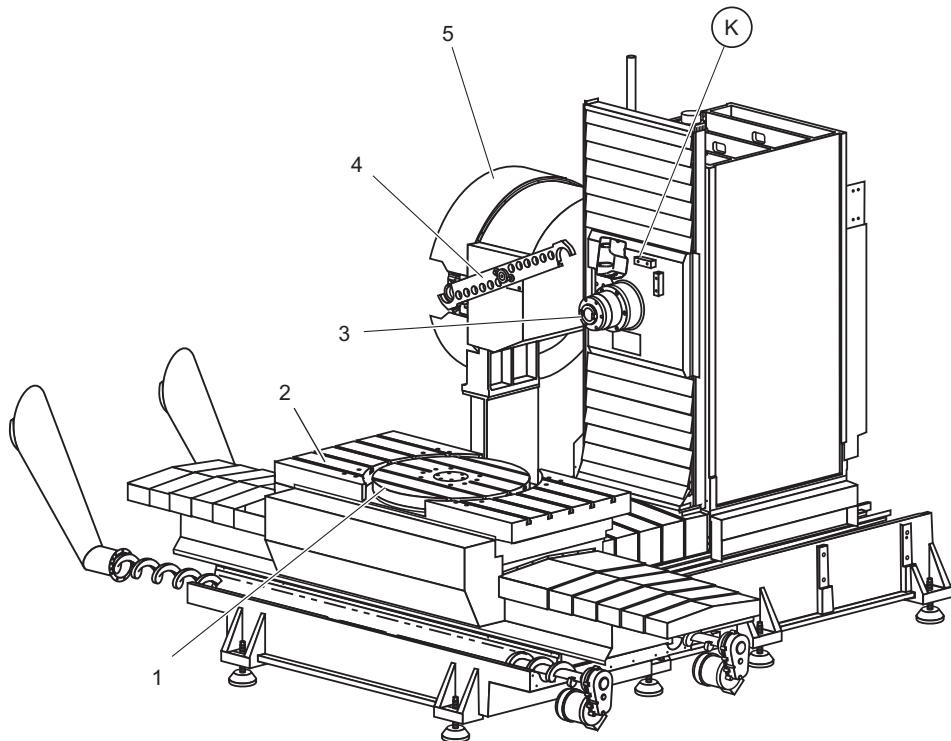
- A Riippuohjauspaneeli
D Paletinvaihtajan ohjaimet
J Ilmavoitelujärjestelmän ohjaus

F2.23: Vaakakaraisen jyrsinkoneen ominaisuudet (EC-1600 ilma/voitelu), osakuva J



1. Letkuliitin (verstaan ilma)
2. Ilmanpainemittari
3. Öljpumppu
4. Ölbyn painemittari
5. Öljsäiliö
6. Öllyntäyttö
7. Öljynsuodatin
8. Ilmansuodatin/säädin
9. Ilmasuuttimen ilmaputki

F2.24: Vaakakaraisen jyrsinkoneen ominaisuudet (EC-1600 ilman suojuksia)

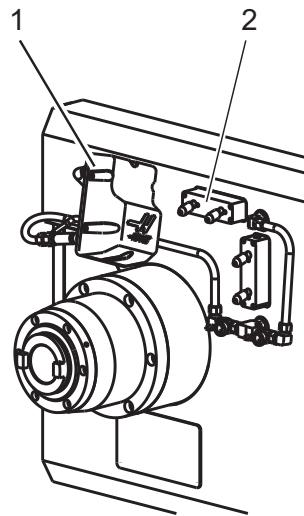


1. Pyöröpöytä
2. X-akselitaulukko
3. Kara
4. SMTC-varsi
5. SMTC

K EC-1600 Jäähdynestesuuttimet

F2.25: Vaakakaraisen jyrsinkoneen ominaisuudet (EC-1600-jäähdytysnestesuuttimet), osakuva K

1. Valinnainen ohjelmoitava jäähdytyslaitteisto
2. Jäähdytysnestesuutin (4)



2.3 Riippuohjauspaneeli

Riippuohjauspaneeli on Haas-koneen pääliitäntä. Siinä ohjelmoidaan ja ajetaan CNC-koneistusprojekteja. Tämä riippuohjauspaneelin kuvaus esittelee riippuohjauspaneelin eri alueet:

- Etupaneeli
- Oikea puoli, yläkuvaus ja alakuvaus
- Näppäimistö
- Näyttöruudut

2.3.1 Etuohjauspaneeli

T2.1: Etupaneelin ohjaimet

Nimi	Kuva	Toiminto
[POWER ON]		Kytkee koneen virran päälle.
[POWER OFF]	O	Kytkee koneen virran pois päältä.
[EMERGENCY STOP]		Paina tätä painiketta, kun haluat pysäyttää kaikki liikkeet, poistaa servot käytöstä, pysäyttää karan ja työkalunvaihtajan ja kytkeä jäähdytysnestepumpun pois päältä.
[HANDLE JOG]		Tätä käytetään akseliteiden syöttämiseen nykäysliikkeellä (valitse [HANDLE JOG] -tila). Käytetään myös ohjelmakoodin tai valikkokohteiden selamaiseen muokkaus aikana.
[CYCLE START]		Käynnistää ohjelman. Tätä painiketta käytetään ohjelman simuloinnin käynnistämiseen myös grafiikkatavalla.
[FEED HOLD]		Tämä pysäyttää kaikki akseliliikkeet ohjelman aikana. Karan pyörintä jatkuu. Paina Cycle Start (Työkierro käyntiin) pidätystilan peruuttamiseksi.

2.3.2 Riippupaneelin oikea puoli, yläkuvaus ja alakuvaus

Seuraavissa taulukoissa esitellään riippupaneelin oikea puoli, yläkuvaus ja alakuvaus.

T2.2: Oikean sivupaneelin ohjaimet

Nimi	Kuva	Toiminto
USB		Liitä yhteensopivia USB-laitteita tähän porttiin. Siinä on irrotettava pöly suojaus.
Muistilukko		Kun tämä avainkytkin on lukitusasennossa, se estää käyttäjää muokkaamasta ohjelmia, asetuksia, korjauksia ja makromuuttujia.
Asetustapa		Kun tämä avainkytkin on lukitusasennossa, se mahdollistaa kaikki koneen turvatoiminnot. Lukituksen avaaminen mahdollistaa asetukset (katso tarkemmat tiedot kohdasta "Asetustapa").
Toinen kotiasema		Paina tästä painiketta siirtääksesi kaikki akselit pikaliikkeellä koodissa G154 P20 määritetyihin koordinaatteihin.
Automaattioven ohitus		Paina tästä painiketta vaihtaaksesi automaattioven auki tai kiinni (jos varusteena).
Työvalo		Nämä painikkeet vaihtavat sisäisen työvalon ja surtehovalaistuksen (jos varusteena) välillä.

T2.3: Riippupaneelin yläpaneeli

Työvalo	
Työmerkkivalo antaa nopean visuaalisen vahvistuksen koneen hetkellisestä tilasta. Työmerkkivalo antaa ilmoituksen viidestä erilaisesta tilasta:	
Tilamerkkivalo	Merkitys
Pois päältä	Kone on seisontatilassa.

Näppäimistö

Työvalo	
Vihreä valo palaa jatkuvasti	Kone on käynnissä.
Vihreä valo vilkkuu	Kone on pysähtyneenä, mutta se on jo valmiustilassa. Käytön jatkaminen edellyttää käyttäjän toimenpiteitä.
Punainen valo vilkkuu	Koneessa on ilmennyt vika tai kone on hätäpysäytystilassa.
Keltainen vilkkuvalo	Kun työkalun käyttöikä umpeutuu, näytölle tulee automaattisesti työkalun kestoaikanäyttö.

T2.4: Riippupaaneelin alakuvaus

Nimi	Toiminto
Näppäimistön summeri	Tämä sijaitsee riippuohjauspaineelin alaosassa. Sääädä äänenvoimakkuus kiertämällä kantta.

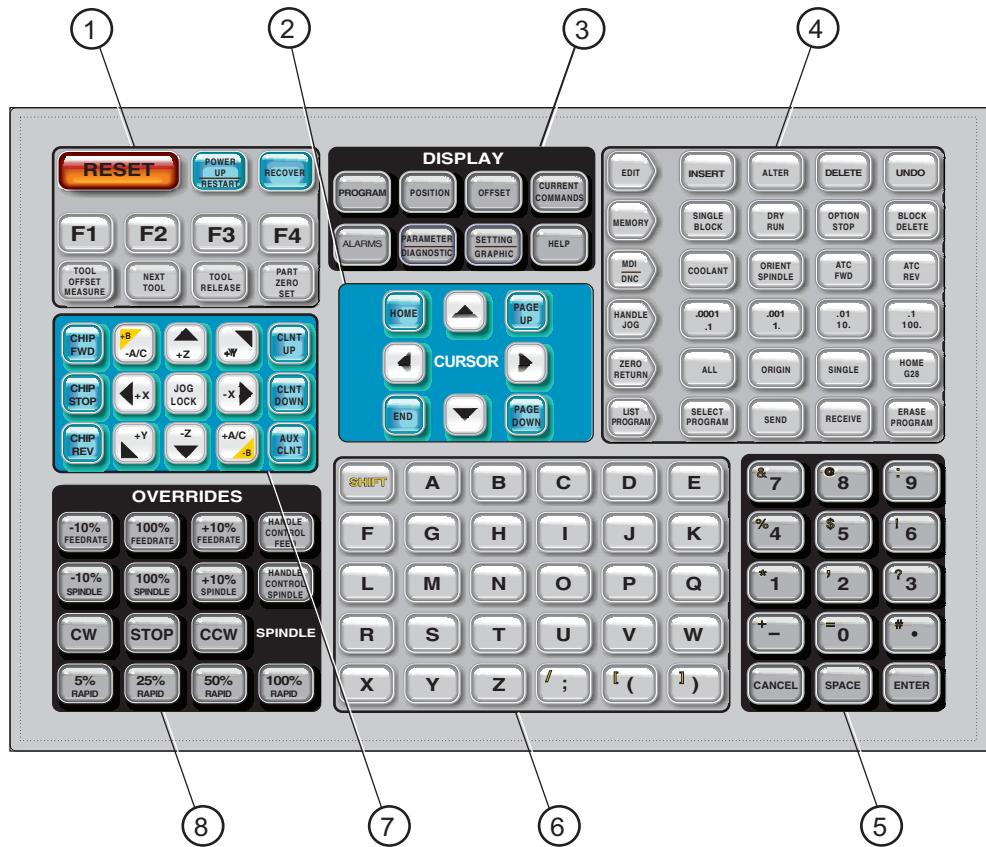
2.3.3 Näppäimistö

Näppäimistön näppäimet on ryhmitelty seuraaviin toiminnallisiin alueisiin:

1. Toiminto
2. Kursori
3. Näyttö
4. Tila
5. Numerot
6. Kirjaimet
7. Nykäyssyöttö
8. Muunnokset

Katso **F2.26**, jossa esitetään näppäimistön eri näppäinryhmien sijainnit.

F2.26: [1] Jyrsinkoneen näppäimistö: Toimintonäppäimet, [2] Kursorinäppäimet, [3] Näyttönäppäimet, [4] Tilanäppäimet (käyttötavat), [5] Numeronäppäimet, [6] Aakkosnäppäimet, [7] Nykäyssyöttönäppäimet, [8] Muunnosnäppäimet.



Toimintonäppäimet

Nimi	Näppäin	Toiminto
Uudelleenasetus	[RESET]	Poistaa hälytykset. Poistaa sisäänsyöttötekstin. Asettaa muunnokset oletusarvoihin.
Virta pääälle/uudelleenkäynnistys	[POWER UP/RESTART]	Palauttaa kaikki akselit nollapisteisiin ja alustaa koneen ohjauksen.
Palautus	[RECOVER]	Siirtää työkalunvaihtajan palautustavalle.

Näppäimistö

Nimi	Näppäin	Toiminto
F1- F4	[F1 - F4]	Näiden painikkeiden toiminta vaihtelee riippuen siitä, mikä käyttötapa on valittuna.
Työkalukorjausmitta	[TOOL OFFSET MEASURE]	Tätä käytetään rekisteröimään työkalun pituuskorjaukset kappaleen asetuksen aikana.
Seuraava työkalu	[NEXT TOOL]	Tätä käytetään valitsemaan seuraava työkalu työkalunvaihtajasta.
Työkalun vapautus	[TOOL RELEASE]	Tämä vapauttaa työkalun karasta MDI-tavalla, nollapisteeseen palautuksen tavalla tai käsipyörän nykäyssyöttötavalla.
Kappaleen nollapisteen asetus	[PART ZERO SET]	Tätä käytetään työkoordinaatiston siirtoarvojen asetukseen kappaleen asetuksen aikana.

Kursorinäppäimet

Nimi	Kiila	Funktio
Koti	[HOME]	Siirrä kursori näyttöruudun ylimpään kohtaan; muokkaussessa tämä on ohjelman vasen yläosa.
Kursorinuolet	[UP], [DOWN], [LEFT,] [RIGHT]	Siirtyy yhden kohdan, lauseen tai kentän osoitettuun suuntaan.  HUOMAUTUS: Tässä ohjekirjassa näppäimiä nimitetään sen mukaan kuin niiden symboli lausutaan.
Sivu ylös, Sivu alas	[PAGE UP] / [PAGE DOWN]	Tätä käytetään näytön vaihtamiseen tai siirtämiseen yhden sivun verran ylös tai alas ohjelman katselun yhteydessä.
Loppu	[END]	Siirtää kursorin näyttöruudun alimpaan kohtaan. Muokkaussessa se on ohjelman viimeinen lause.

Näyttönäppäimet

Näyttönäppäimet antavat pääsyn koneen näytöihin, käyttötietoihin ja ohjesivuille. Niitä käytetään usein aktiivisten ruutujen vaihtamiseen toimintotavan sisällä. Jotkut näistä näppäimistä tuovat esiin lisää näyttöruutuja useamman kerran painettaessa.

Nimi	Kiila	Funktio
Ohjelma	[PROGRAM]	Tämä valitsee aktiivisen ohjelmaruudun useimmilla tavoilla. Paina tätä näppäintä MDI/DNC (tietojen sisäänsyöttö käsint) -tavalla päästääksesi VQC- ja IPS/WIPS-toimintoihin (jos asennettu).
Asema	[POSITION]	Valitsee aseman näytön.
Korjaus	[OFFSET]	Paina tätä näppäintä vaihtaaksesi kahden korjaustaulukon välillä.
Hetkelliset käskyt	[CURRENT COMMANDS]	Tämä näyttää valikot ylläpidon, työkalun kestoajan, työkalun kuormituksen, edistyksellisen työkaluvalvonnan (ATM), järjestelmämuuttujien, kellon asetusten sekä ajastinten/laskinten asetuksia varten.
Hälytykset/Viestit	[ALARMS]	Tämä näppäin antaa näytölle hälytysten katselutoiminnon ja käyttäjäviestien näytöt.
Parametrit / Diagnostiikka	[PARAMETER / DIAGNOSTIC]	Tällä näppäimellä otetaan näytölle koneen toimintaa määrittelevät parametrit. Parametrit on asetettu tehtaalla eikä niitä saa muokata kukaan muu kuin Haasin valtuuttama huoltoedustaja.
Asetus / Grafiikka	[SETTING / GRAPHIC]	Tämä näyttää ja mahdollistaa käyttäjäasetusten muuttamisen ja mahdollistaa grafiikkatavan.
Ohje	[HELP]	Tämä näppäin näyttää ohjeen tiedot.

Käyttötapanäppäimet (tilanäppäimet)

Käyttötapanäppäinten avulla muutetaan työstökoneen käyttötilaa. Kaikki tilanäppäimen rivillä olevat näppäimet suorittavat tähän näppäimeen liittyviä toimintoja. Kulloinkin voimassa oleva tila näytetään aina näyttöruudun vasemmassa yläkulmassa Tila:näppäin -muodossa.

T2.5: **EDIT : EDIT** (Muokkaa: muokkaa) -tilanäppäimet

Nimi	Näppäin	Toiminto
Muokkaus	[EDIT]	Tämä valitsee EDIT (Muokkaa) -tilan ohjauksen muistissa olevien ohjelmien muokkausta varten.
Lisää	[INSERT]	Syöttää tekstin sisäänsyöttöriviltä tai leikekirjasta ohjelmaan kursoin kohdalle.
Vaihda	[ALTER]	Vaihtaa korostettuna näkyvän käskyn tai tekstin toiseen tekstiin sisäänsyöttöriviltä tai leikekirjasta.
Poista	[DELETE]	Poistaa kursoin kohdalla olevan kohteen tai poistaa valitun ohjelmanlauseen.
Undo (Kumoa)	[UNDO]	Tämä näppäin kumoaa yhdeksän edellistä muutosta ja poistaa lauseen korostuksen valinnan.

T2.6: **OPERATION : MEM** (Käyttö: muisti) -tilanäppäimet

Nimi	Näppäin	Toiminto
Muisti	[MEMORY]	Valitsee muistitilan. Ohjelmat suoritetaan tässä tilassa ja muut MEM (Muisti) -rivin näppäimet ohjaavat ohjelman suoritustapaa.
Yksittäislause	[SINGLE BLOCK]	Kytkee yksittäislauseen päälle tai pois. Kun yksittäislausekäytö on päällä, ohjaus suorittaa vain yhden lauseen aina kun painat [CYCLE START].
Testiajo	[DRY RUN]	Tarkistaa koneen liikkeen ilman kappaleen lastuamista.
Valinnainen seis	[OPTION STOP]	Vaihtaa valinnaisen pysätyksen päälle tai pois. Kun valinnainen pysäytys on päällä, kone pysähtyy sen saavuttaessa M01-käskyt.
Lauseen poisto	[BLOCK DELETE]	Vaihtaa lauseen poiston päälle tai pois. Ohjelmanlauseet, joiden ensimmäinen merkki on vinoviiva ("/"), jätetään huomiotta (ei suoriteta), kun tämä vaihtoehto on valittuna.

T2.7: EDIT :MDI/DNC (Muokkaa: MDI/DNC) -tilanäppäimet

Nimi	Näppäin	Toiminto
Suora numeerinen syöttö/Suora numeerinen ohjaus	[MDI/DNC]	MDI-käyttötavalla voit suorittaa ohjelmalauseita tallentamatta niitä. DNC-tapa mahdollistaa suuren ohjelmien "syöttämisen tipotellen" ohjaukseen suorittamista varten suorittamisen aikana.
Jäähdytysneste	[COOLANT]	Tämä näppäin kytkee valinnaisen jäähdtyksen päälle tai pois.
Karan suuntaus	[ORIENT SPINDLE]	Tämä näppäin suuntaa karan määriteltyyn asentoon ja sitten lukitsee sen.
Automaattinen työkalunvaihtaja eteenpäin/taaksepäin	[ATC FWD] / [ATC REV]	Tämä näppäin pyörittää työkalurevolverin seuraavan/edellisen työkalun kohdalle.

T2.8: SETUP : JOG (Asetus: nykäys) -tilanäppäimet

Nimi	Näppäin	Toiminto
.0001/.1	[.0001 /.1], [.001 / 1], [.01 / 10], [.1 / 100]	Valitsee liikepituuuden jokaisella käsipyörän nykäysliikkeen napsautuksella. Kun jyrsinkone on millimetritavalla, ensimmäinen numero kerrotaan kymmenellä akselin nykäysliikkeen määrittelemistä varten (esim..0001 vastaa samaa kuin 0.001 mm). Alanumeroa käytetään testiajotavalla.

T2.9: SETUP : JOG (Asetus: nolla) -tilanäppäimet

Nimi	Näppäin	Toiminto
Palautus nollaan	[ZERO RETURN]	Tämä valitsee palautuksen nollapisteeseen, joka näyttää akselin paikoitusaseman neljässä eri muodossa. Ne ovat Operator (Käyttäjä), Work G54 (Työkappale G54), Machine (Kone) ja Dist to go (Jäljellä oleva liikematka). Paina [POSITION] tai [PAGE UP]/[PAGE DOWN] vaihtaaksesi näiden muotojen välillä.
Kaikki	[ALL]	Tämä näppäin palauttaa kaikki akselit koneen nollapisteeseen. Tämä toiminto on samanlainen kuin [POWER UP/RESTART] mutta ilman työkalunvaihtoa.

Näppäimistö

Nimi	Näppäin	Toiminto
Origo	[ORIGIN]	Asettaa valitut arvot nollaan.
Yksittäinen	[SINGLE]	Tämä näppäin palauttaa yhden akselin koneen nollapisteeseen. Paina haluamasi akselikirjaimen näppäintä ja sen jälkeen [SINGLE].
Koti G28	[HOME G28]	Tämä näppäin palauttaa kaikki akselit nollapisteeseen pikaliikkeellä. [HOME G28] vie yksittäisen akselin kotiasemaan samalla tavoin kuin [SINGLE].



CAUTION: *Kaikki akselit liikkuvat heti kun painat tätä näppäintä. Törmäyksen estämiseksi varmista, että akseliliikkeen rata on selvä.*

T2.10: EDIT : LIST (Muokkaa: lista) -tilanäppäimet

Nimi	Näppäin	Toiminto
Ohjelmanluettelo	[LIST PROGRAM]	Pääsy välinehdelliseen valikkoon ohjelmien lataamista ja tallentamista varten.
Ohjelmien valinta	[SELECT PROGRAM]	Tämä näppäin aktivoi korostettuna olevan ohjelman.
Lähetä	[SEND]	Lähettää ohjelmat valinnaiseen RS-232-sarjaporttiin.
Vastaanota	[RECEIVE]	Vastaanottaa ohjelmat valinnaisesta RS-232-sarjaportista.
Poista ohjelma	[ERASE PROGRAM]	Poisttaa List Program (Ohjelmanluettelo) -tilassa valitun ohjelman. Poistaa koko ohjelman MDI-tavalla.

Numeronäppäimet

Nimi	Näppäin	Toiminto
Numerot	[0]-[9]	Syöttää kokonaisluvut ja nollan.
Miinusmerkki	[-]	Lisää negatiivisen (-) etumerkin sisäänsyöttöriville.
Desimaalipiste	[.]	Lisää desimaalipisteen sisäänsyöttöriville.
Peruuta	[CANCEL]	Poistaa viimeksi näppäillyn merkin.
Välilyönti	[SPACE]	Lisää välilyönnin sisäänsyöttöön.
Syötä	[ENTER]	Vastaa kehotteeseen, kirjoittaa sisäänsyötön muistiin.
Erikoismerkit	Paina [SHIFT], sen jälkeen numeronäppäintä	Syöttää näppäimen vasemmassa yläkulmassa olevan keltaisen merkin.

Aakkosnäppäimet

Aakkosnäppäinten avulla käyttäjä voi syöttää kirjaimia ja joitakin erikoismerkkejä (painettu keltaisella päänäppäimessä). Paina [SHIFT] syöttääksesi erikoismerkin.

T2.11: Aakkosnäppäimet

Nimi	Kiila	Funktio
Kirjain	[A]-[Z]	Suuraakkoset ovat oletusarvoina. Paina [SHIFT] ja kirjain syöttääksesi suuraakkosen.
Lauseen loppu	[:]	Tämä on lauseen loppumerkki, joka tarkoittaa ohjelmarivin loppua.
Sulkumerkki	[(),)]	Erilliset CNC-ohjelmakäskyt käyttäjän kommenteista. Ne on syötettävä aina parittain.
Siirto	[SHIFT]	Pääsy näppäimistön lisämerkkeihin. Lisämerkit näkyvät joidenkin aakkos- ja numeronäppäinten vasemmassa yläkulmassa.

Näppäimistö

Nimi	Kiila	Funktio
Vinoviiva eteenpäin	[/]	Paina [SHIFT] ja sitten [;]. Tätä käytetään lauseenohitustoiminnolla makrolausekkeissa.
Hakasulkumerkit	[[] []]	[SHIFT] sitten [(] tai [SHIFT] sitten [)] käytetään makrotoiminoissa.

Nykäyssyöttönäppäimet

Nimi	Kiila	Toiminto
Lastunkuljetin eteenpäin	[CHIP FWD]	Tämä käynnistää lastunkuljettimen liikkeen eteenpäin (pois koneesta).
Lastunkuljetin seis	[CHIP STOP]	Tämä pysäyttää lastunkuljettimen liikkeen.
Lastunkuljetin taaksepäin	[CHIP REV]	Tämä käynnistää lastunkuljettimen liikkeen taaksepäin.
Akselin nykäysnäppäimet	[+X/-X, +Y/-Y, +Z/-Z, +A/C/-A/C AND +B/-B (SHIFT +A/C/-A/C)]	Tämä näppäimen avulla käyttäjä voi syöttää akselia käsin nykäyssyöttöllä. Pidä haluttua akselin näppäintä alhaalla tai paina ja vapauta akselinäppäin ja käytä sen jälkeen nykäyssyötön käsipyörää.
Nykäylukitus	[JOG LOCK]	Tämä toimii yhdessä akselin nykäyssyöttönäppäinten kanssa. Paina [JOG LOCK] , sitten akselinäppäintä, jolloin akseli liikkuu niin kauan, kunnes painat [JOG LOCK] uudelleen.
Jäähdytyssuutin ylös	[CLNT UP]	Tämä näppäin siirtää valinnaisen ohjelmoitavan (P-Cool) jäähdytyssuuttimen ylös.
Jäähdytyssuutin alas	[CLNT DOWN]	Tämä näppäin siirtää valinnaisen (P-Cool) jäähdytyssuuttimen alas.
Ulkoinen jäähdytysneste	[AUX CLNT]	Tämän näppäimen painallus MDI-tavalla asettaa läpikaranjäähdytyksen (TSC) päälle ja pois, jos varusteenä.

Muunnosnäppäimet

Nimi	Kiila	Toiminto
syöttöarvo -10	[-10 FEEDRATE]	Pienentää hetkellistä syöttöarvoa 10 %.
100 % syöttöarvo	[100% FEEDRATE]	Aseta muunnettua syöttöarvoa ohjelmoituun syöttöarvoon.
+10 % syöttöarvo	[+10 FEEDRATE]	Suurentaa hetkellistä syöttöarvoa 10 %.
Käsipyöräohjattu syöttöarvo	[HANDLE CONTROL FEED]	Tämä mahdollistaa syöttöarvon säätämisen 1 % välein nykyässyötön käsipyörän avulla.
-10 Kara	[-10 SPINDLE]	Pienentää nykyistä karanopeutta 10 %.
100 % Kara	[100% SPINDLE]	Asettaa karan muunoksen takaisin ohjelmoituun nopeuteen.
+10 % Kara	[+10 SPINDLE]	Suurentaa nykyistä karanopeutta 10 %.
Karan käsipyöräohjaus	[HANDLE CONTROL SPINLE]	Tämä mahdollistaa nykyässyötön käsipyörän käyttämisen karan pyörimisnopeuden säätämiseen 1 % välein.
Myötäpäivään	[CW]	Tämän käynnistää karan pyörinnän myötäpäiväiseen suuntaan.
Seis	[STOP]	Tämä pysäyttää karan.
Vastapäivään	[CCW]	Tämän käynnistää karan pyörinnän vastapäiväiseen suuntaan.
Pikaliikeet	[5% RAPID] / [25% RAPID] / [50% RAPID] / [100% RAPID]	Tämä rajoittaa koneen pikaliikkeen nopeuden näppäimessä merkityyn arvoon.

Muunnosten käyttö

Muunnokset mahdollistavat sinun säätää väliaikaisesti ohjelmassa määriteltyjä nopeuksia ja syöttöarvoja. Voit esimerkiksi hidastaa pikaliikkeitä ohjelman testaamisen aikana tai säätää syöttöarvoa kokeillaksi sen vaikutuksia viimeistelyyn työkappaleeseen, jne.

Voit käyttää asetuksia 19, 20 ja 21 syöttöarvon, karan ja pikaliikkeen muunnosten estämiseen.

[**FEED HOLD**] vaikuttaa samalla tavoin kuin muunnosnäppäin, sillä painettaessa se pysäytää pika- ja syöttöliikkeet. Paina [**CYCLE START**] jatkaaksesi [**FEED HOLD**] -tilan jälkeen. Kun asetustilan näppäin on vapautettu, koneistustilan kehikon ovikytkin vaikuttaa samalla tavoin mutta antaa näytölle *Door Hold* (Oven pidätyks) -viestin. Kun ovi avataan, ohjaus siirtyy syötönpidätystilaan ja toimintaa on jatkettava painamalla [**CYCLE START**]. Oven pidätyks ja [**FEED HOLD**] eivät pysäytä apuakseleita.

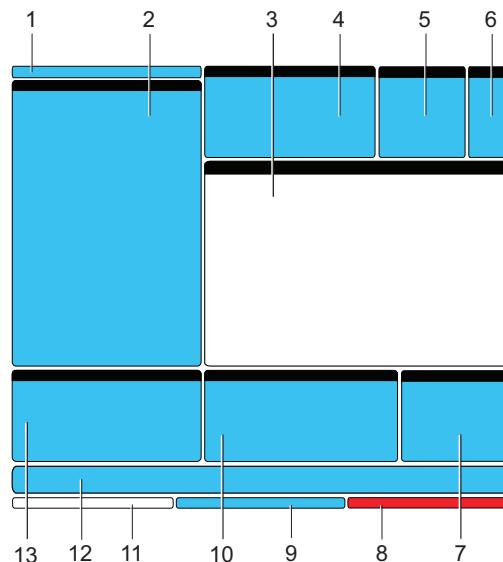
Käyttäjä voi muuntaa (ohittaa) jäähdytysnesteen asetuksen painamalla [**COOLANT**]. Pumppu pysyy joko päällä tai pois päältä seuraavaan M-koodiin tai käyttäjän tekemään toimenpiteeseen saakka (katso asetus 32).

Käytä asetuksia 83, 87 ja 88 saadaksesi M30- ja M06- käskyt tai [**RESET**]-toiminnon palaamaan takaisin oletusarvoihinsa. .

2.3.4 Ohjausnäyttö

Ohjauksen näyttö on jaettu ruutuihin, jotka vaihtelevat kulloinkin voimassa olevan ohjaustavan ja painettujen ohjelmanäppäinten mukaan.

F2.27: Perustava ohjausnäytön järjestely



1. Tila ja aktiivinen näyttöpalkki
2. Ohjelman näyttö
3. Pää näyttö
4. Aktiiviset koodit
5. Aktiivinen työkalu
6. Jäähdysneste
7. Ajastimet, laskimet / työkalunvalvonta
8. Hälytystila
9. Järjestelmän tilapalkki
10. Aseman näyttö / akselin kuormitusmittarit / leikepöytä
11. Syöttöpalkki
12. Kuvakepalkki
13. Karan tila / Editorin ohje

Kulloinkin aktiivinen ruutu näkyy valkoisella taustalla. Voit käsitellä ruudussa olevia tietoja vain, kun ruutu on aktiivinen ja vain yksi ruutu on aktiivinen kyllakin hetkellä. Esimerkiksi, jos haluat työskennellä **Program Tool Offsets** (Ohjelman työkalukorjaukset) -taulukossa, paina **[OFFSET]**, kunnes se näkyy taulukossa valkoisella taustalla. Voit sen jälkeen tehdä muutoksia tietoihin. Useimmissa tapauksissa voit vaihtaa aktiivistä ruutua näytönäppäimillä.

Tila ja aktiivinen näyttöpalkki

Koneen toiminnot on luokiteltu kolmeen eri tapaan: asetus, muokkaus ja käyttö. Jokainen tapa sisältää kaikki tarvittavat tiedot kyseisen tavan alaisten tehtävien suorittamiseen, ja ne on järjestelty sopimaan yhdelle näytölle. Esimerkiksi asetustavalla näkyvät sekä työkappaleen että työkalun korjaustaulukot ja paikoitustiedot. Muokkaustapa käsittää kaksi ohjelmanmuokkausruttoa sekä pääsyn valinnaiseen VQCP- (Visual Quick Code) -järjestelmään, IPS (Intuitive Programming System) -järjestelmään ja valinnaiseen WIPS (Wireless Intuitive Probing System) -järjestelmään (jos varusteena). Käyttötapa sisältää MEM-tavan, jossa suoritat ohjelmat.

- F2.28:** Tila- ja näyttöpalkki esittää [1] valittuna olevaa tapaa ja [2] ja valittuna olevaa näyttötoimintoa.



- T2.12:** Tilan, näppäinkäytön ja palkin näyttö

Tila	Tilanäppäin	Palkkinäyttö	Toiminto
Asetus	[ZERO RETURN]	SETUP: ZERO (Asetus: nolla)	Tämä käsittää kaikki ohjaustoiminnot koneen asetuksia varten.
	[HANDLE JOG]	SETUP: JOG (Asetus: nykäys)	
Muokkaus	[EDIT]	EDIT: EDIT (Muokkaus)	Tämä käsittää kaikki ohjelman muokkaus-, hallinta- ja siirtotoiminnot.
	[MDI/DNC]	EDIT: MDI (Muokkaus: MDI)	
	[LIST PROGRAM]	EDIT: LIST (Muokkaus: luettelo)	
Käyttö	[MEMMORY]	OPERATION: MEM (Käyttö: muisti)	Tämä kattaa kaikki ohjelman ajamiseen tarvittavat ohjaustoiminnot.

Korjausten näyttö

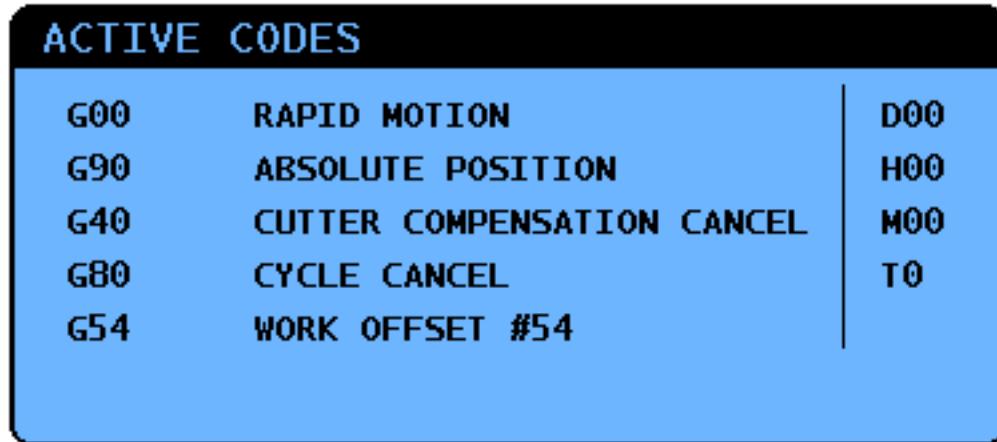
Ohjaus sisältää kaksi korjaustaulukkoa, jotka ovat työkalun geometria-/kulumiskorjaustaulukko ja työkappaleen koordinaatiston nollapisteen siirtotaulukko. Käyttötavasta riippuen nämä taulukot voivat näkyä kahdessa erillisessä ruudussa tai ne molemmat voivat olla samassa ruudussa; käytä [OFFSET]-näppäintä vaihtamiseen näiden kahden taulukon välillä.

T2.13: Korjaustaulukot

Nimi	Toiminto
Ohjelman työkalukorjaukset	Tämä taulukko näyttää työkalun numerot ja työkalun pitiusgeometrian.
Aktiivinen työkoordinaatiston siirto	Tämä taulukko näyttää syötetyt arvot niin, että jokainen työkalu tietää, missä työkappale sijaitsee.

Aktiiviset koodit

F2.29: Aktiivisten koodien näyttöesimerkki



Tämä näyttö antaa vain luettavissa olevaa informaatiota, toisiaikaisista tietoista ohjelmassa aktiivisena olevista koodeista; erityisesti liikkeitä määrittelevät koodit (pikaliike tai lineaarinen syöttöliike tai ympyrämäinen syöttöliike), paikoitusjärjestelmä (absoluuttinen tai inkrementaalinen), terän kompenсаatio (vase, oikea, pois), voimassa oleva kiinteä työkierros ja työkoordinaatisto siirto. Tämä näyttö ilmoittaa myös aktiiviset koodit Dnn, Hnn, Tnn ja viimeksi voimassa olleen koodin Mn nn.

Aktiivinen työkalu

F2.30: Aktiivisen työkalun näyttöesimerkki



Tämä näyttö antaa karassa olevaa työkalua koskevaa tietoa, kuten työkalun typpi (jos määritelty), työkalun toteutunut maksimikuormitus ja jäljellä oleva työkalun kestoikä prosenttiarvona (jos käytetään edistysellistä työkalunvalvontaa ATM).

Jäähdynesteen tason mittari

Jäähdynesteen määrä näkyy näytön oikeassa yläkulmassa **OPERATION:MEM** (Käyttö: muisti) -tilassa. Pystypalkki esittää jäähdynesteen tasoa. Pystypalkki vilkkuu, kun jäähdynesteen määrä laskee tasolle, jossa alkaa esiintyä jäähdynesteen virtausongelmia. Tätä mittaria näytetään myös **DIAGNOSTICS** (Diagnostiikka) -tilassa **GAUGES** (Mittarit) -välilehdessä.

Ajastinten ja laskinten näyttö

Ajastinten ja laskinten näyttöosa (sijaitsee näyttöruudun oikeassa alareunassa) antaa informaatiota työkiertoajoista (This Cycle (nyklyinen työkiertoaika), Last Cycle (Edellinen työkiertoaika), ja Remaining (Jäljelläoleva työkiertoaika) sillä hetkellä käynnissä olevassa työkierrossa).

Laskinosa sisältää kaksi M30-laskinta sekä "jäljellä olevien silmukoiden" näytön.

- M30-laskin #1: ja M30-laskin #2: Aina kun ohjelma saavuttaa M30-käskyn näiden molempien laskimien lukema kasvaa yhdellä. Jos asetus 118 on päällä, laskinten lukema kasvaa myös joka kerralla, kun ohjelma saavuttaa M99-käskyn.

- Jos sinulla on makroja, voit nollata tai muuttaa M30-laskimen #1 asetuksella #3901 ja M30-laskimen #2 asetuksella #3902 (#3901=0).
- Katso sivu **52**, jossa on ajastimien ja laskinten nollaamista koskevia lisätietoja.
- Loops Remaining (Jäljellä olevat silmukat): Tämä esittää jäljellä olevien aliohjelmasilmukoiden lukumäärän nykyisen työkierron suorittamiseksi loppuun.

Hetkelliset käskyt

Tässä osassa esitellään erilaiset Current Commands (Hetkelliset käskyt) -sivut ja niiden tarjoamat tiedot. Useimmat näillä sivuilla olevat tiedot esiintyvät myös muilla käyttötavoilla.

Päästääksesi tähän näyttöön paina [**CURRENT COMMANDS**], paina sen jälkeen [**PAGE UP**] tai [**PAGE DOWN**] sivujen selaamiseksi läpi.

Operation Timers and Setup Display (Käyttöajastimet ja asetusnäyttö) - Tämä sivu näyttää seuraavat tiedot:

- Nykyinen päiväys ja aika.
- Koneen kokonaispäälläoloaika.
- Kokonaistyökiertoaika.
- Kokonaissyöttöaika.
- Kaksi M30-laskinta. Aina kun ohjelma saavuttaa M30-käskyn näiden molempien laskimien lukema kasvaa yhdellä.
- Kaksi makromuuttujanäyttöä.

Nämä ajastimet ja laskimet ilmestyvät näytön alaosan käyttötavoilla **OPERATION:MEM** (Käyttö: muisti) ja **SETUP:ZERO** (Asetus: nolla).

Makromuuttujanäyttö -Tämä sivu esittää makromuuttujat ja niiden nykyiset arvot. Ohjaus päivittää nämä muuttujat ohjelmanjon aikana. Voit myös muokata muuttujia näytöllä; katso lisätiedot makroja käsitlevästä osasta, joka alkaa sivulta **185**.

Aktiiviset koodit - Tämä sivu luetteloii nykyisin aktiivisena olevat ohjelmakoodit. Näytön pienempi versio sisältyy **OPERATION:MEM** (Käyttö: muisti) -tilan näyttöön.

Asemat - Tämä sivu esittää nykyisten koneen asemien suuremman kuvauksen kaikilla referenssisteillä (käyttäjä, kone, työ, jäljellä oleva matka) samassa näyttöruduussa. Katso asematietoja koskevat lisätiedot sivulta **51**.



HUOMAUTUS: Voit käyttää koneen akseleita nykäyssyötön käsipyörän avulla tältä näyttösivulta, kun ohjaus on **SETUP:JOG** (Asetus: nykäys) -tilassa.

Tool Life Display (Työkalun kestoajan näyttö) - Tämä sivu näyttää tietoja, joita ohjaus käyttää työkalun kestoän ennustamiseen.

Ohjausnäyttö

Tool Load Monitor and Display (Työkalun kuormituksen valvonta ja näyttö) - Tällä sivulla voit syöttää työkalun maksimikuormituksen prosenttiarvona, joka arvioidaan jokaiselle työkalulle.

Maintenance (Ylläpito) - Tällä sivulla voit aktivoida ja peruuttaa ylläpitotarkastukset.

Advanced Tool Management (Edistysellinen työkalunvalvonta) - Tämän toiminnon avulla voit luoda ja hallita työkaluryhmiä. Katso lisätiedot tämän ohjekirjan käyttöä koskevassa luvussa olevasta edistysellisen työkalunvalvonnan osasta.

Ajastimen ja laskimen nollaus

Ajastinten ja laskinten nollaus sivulla **CURRENT COMMANDS** (Hetkelliset käskyt) **TIMERS AND COUNTERS** (Ajastimet ja laskimet):

1. Käytä kursorin nuolinäppäimiä sen ajastimen tai laskimen nimen korostamiseen, jonka haluat nollata.
2. Paina **[ORIGIN]** nollataksesi ajastimen tai laskimen.



NEUVO:

Voit nollata M30-laskimet itsenäisesti seurataksesi viimeistellyjä kappaleita kahdella eri tavalla; esim. työvuorossa viimeistellyt kappaleet tai kaikkiaan viimeistellyt kappaleet.

Päiväyksen ja kellonajan säätö

Päiväyksen ja kellonajan säätäminen:

1. Paina **[CURRENT COMMANDS]**.
2. Paina **[PAGE UP]** tai **[PAGE DOWN]**, kunnes näyttöön tulee **DATE AND TIME** (Päiväys ja kellonaika) -näyttöruutu.
3. Paina **[EMERGENCY STOP]**.
4. Näppäile hetkellinen päiväys (MM-DD-YYYY-muodossa) tai hetkellinen kellonaika (HH:MM-muodossa).



HUOMAUTUS:

Sinun tulee sisällyttää tavuviiva (-) tai kaksoispiste (:) uuden päiväyksen tai kellonajan asetukseen.

5. Paina **[ENTER]**. Varmista, että uusi päiväys tai kellonaika on oikein. Toista vaihe 4, jos se ei ole oikein.
6. Nollaa **[EMERGENCY STOP]** ja poista hälytys.

Hälytykset ja viestit

Paina **[ALARMS]** päästääksesi hälytysten ja viestin näytölle. Paina uudelleen **[ALARMS]** vaihtaaksesi ALARMS (Hälytykset) ja MESSAGES (Viestit) -näyttöjen kesken.

Järjestelmän tilapalkki

Järjestelmän tilapalkki on vain luettavissa oleva alue näyttöruudun alareunassa keskikohdalla. Se näyttää käyttäjälle viestit toteutuneista tapahtumista.

Aseman näyttö

Aseman näyttö ilmestyy yleensä näytön alareunan keskikohdan lähelle. Se näyttää hektelisen akseliaseman neljän referenssiaseman suhteen (käyttäjä, työkappale, kone ja loppumatka). **SETUP: JOG** (Asetus: nykäys) -tilassa tämä näyttö esittää kaikki suhteelliset asemat samaan aikaan. Muilla käyttötavoilla paina **[POSITION]** vaihtaaksesi eri referenssipisteiden välillä.

T2.14: Akseliaseman referenssipisteet

Koordinaattinäyttö	Toiminto
OPERATOR (Käyttäjä)	Tämä asema näyttää etäisyyden, kuinka paljon olet liikuttanut akseleita nykäyssyötöllä. Se ei välttämättä tarkoita akselin etäisyyttä koneen nollapisteestä muuten kuin siinä tapauksessa, että virta on juuri kytketty päälle. Näppäile akselikirjain ja paina [ORIGIN] nollataksesi aseman arvon tälle akselille.
WORK (G 54) (Työkoordinaatisto (G 54))	Tämä näyttää akseliasemat työkappaleen nollapisteen suhteen. Virran päälekyyt kennän yhteydessä tämä asema käyttää automaattisesti työkoordinaatiston siirtoa G54. Sen jälkeen se näyttää akseliasemat viimeksi käytetyn työkoordinaatiston siirron suhteen.

Ohjausnäyttö

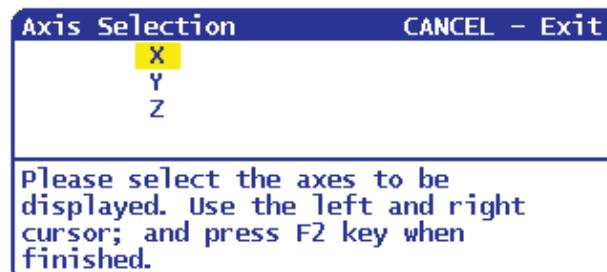
Koordinaattinäyttö	Toiminto
MACHINE (Kone)	Tämä näyttää akseliaiset matkan, ennen kuin akseli saavuttaa käsketyn asemansa.
DIST TO GO (Loppumatka)	Tämä näyttää jäljellä olevan matkan, ennen kuin akseli saavuttaa käsketyn asemansa. SETUP : JOG (Asetus: nykäys) -tilassa voit käyttää tästä asemaa näyttämään liikutun etäisyyden. Vaihda tila (MEM, MDI) ja siirry sen jälkeen takaisin SETUP : JOG (Asetus: nykäys) -tilaan tämän arvon nollaamiseksi.

Aseman näytön akselin valinta

Käytä tästä toimintoa vaihtamaan näytöllä näkyvät akseliaiset matkan.

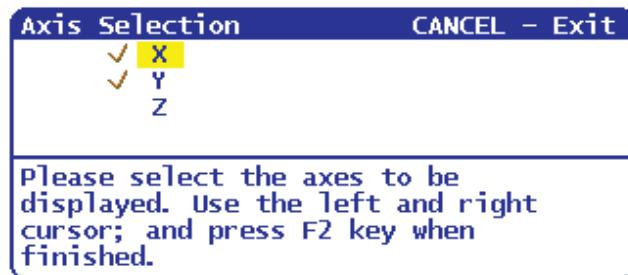
1. Kun aseman näyttö on aktiivinen, paina **[F2]**. Näyttöön tulee **Axis Selection** (Akselivalinta) -ponnahdusvalikko.

F2.31: Akselivalinnan ponnahdusvalikko



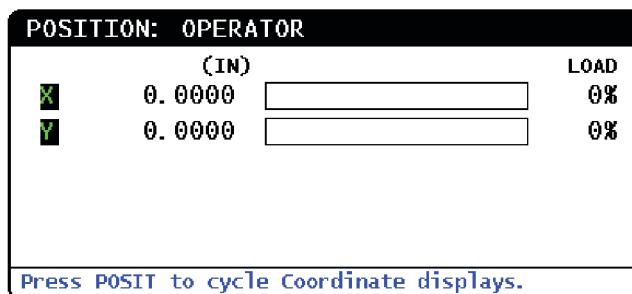
2. Käytä nuolinäppäimiä **[LEFT]** ja **[RIGHT]** korostaaksesi akselin kirjaimen.
3. Paina **[ENTER]** sijoittaaksesi tarkistusmerkin korostetun akselikirjaimen viereen. Tämä merkki tarkoittaa, että haluat sisällyttää kyseisen akselin kirjaimen aseman näyttöön.

F2.32: X- ja Y-akselit valittu akselivalinnan valikossa



4. Toista vaiheet 2 ja 3, kunnes olet valinnut kaikki ne akselit, jotka haluat näyttää.
5. Paina **[F2]**. Aseman näyttö päivittää valitsemasi akselit.

F2.33: Päivitetyn aseman näyttö



Syöttöpalkki

Syöttöpalkki on tiedonsyöttöalue näyttöruudun vasemmassa nurkassa. Tässä näkyy sisäänsyöttämäsi tieto, kun näppäilet sen.

Ohjausnäyttö

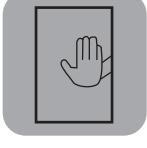
Kuvakepalkki

Kuvakepalkki on jaettu 18 kuvannäytökenttään. Koneen tilakuvake ilmestyy yhteen tai useampaan kenttään.

T2.15: Kenttä 1

Nimi	Kuva	Merkitys
SETUP LOCKED (Asetus lukittu)		Asetustila on lukittu. Katso lisätietoja sivulta 4.
SETUP UNLOCKED (Asetus vapautettu)		Asetustila on vapautettu. Katso lisätietoja sivulta 4.

T2.16: Kenttä 2

Nimi	Kuva	Merkitys
DOOR HOLD (Ovapidätyks)		Koneen liike on pysähtynyt oven tilan vuoksi.
RUNNING (Käynnissä)		Koneen ohjelmaa suoritetaan.

T2.17: Kenttä 3

Nimi	Kuvake	Merkitys
RESTART (Uudelleenkäynnistys)		Ohjaus skannaa ohjelman ennen ohjelman uudelleenkäynnistämistä. Katso asetus 36 sivulla 361 .
SINGB STOP (Yksittäislause)		SINGLE BLOCK (Yksittäislause) -tila on aktiivinen ja ohjaus odottaa jatkokäskyä. Katso lisätietoja sivulta 40 .
DNC RS232		DNC RS-232-tila on aktiivinen.

T2.18: Kenttä 4

Nimi	Kuvake	Merkitys
FEED HOLD (Syötön pidätyksessä)		Kone on syötöpidätystilassa. Akseliliike on pysähtynyt, mutta karan pyörintä jatkuu.
SYÖTÖN		Kone suorittaa lastuamisliikettä.

Ohjausnäyttö

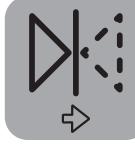
Nimi	Kuvake	Merkitys
M FIN		Ohjaus odottaa M-lopetusignaalia valinnaisesta käyttäjälilitynnästä (M121-M128).
M FIN*		Ohjaus odottaa M-lopetusignaalia valinnaisesta käyttäjälilitynnästä (M121-M128) pysähtymiseksi.
RAPID (Pika)		Kone on suorittamassa ei-lastuavaa akseliliikettä suurimmalla mahdollisella nopeudella.
DWELL (Viive)		Kone suorittaa lastuamisliikettä (G04).

T2.19: Kenttä 5

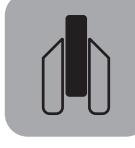
Nimi	Kuvake	Merkitys
JOG LOCK ON (Nykäylslukitus päällä)		Nykäylslukitus on aktiivinen. Jos painat akselinäppäintä, kyseinen akseli liikkuy hetkellisellä nykäyssyöttöarvolla, kunens painat uudelleen [JOG LOCK].
JOGGING, YZ MANUAL JOG, VECTOR JOG (Nykäys, YZ-manuaalinykäys, Vektorinykäys)		Akseli liikkuu nykäyssyöttöllä hetkellisen nykäyssyöttöarvon verran.
REMOTE JOG (Nykäyssyötön kauko-ohjaus)		Valinnainen kauko-ohjaimen nykäyssyötön käsiyöörä on aktiivinen.
RESTRICTED ZONE (Rajoitettu alue)		Nykyinen akseliaasema on rajoitetulla alueella. (Vain sorvi)

Ohjausnäyttö

T2.20: Kenttä 6

Nimi	Kuvake	Merkitys
G14		Peilaustila on aktiivinen.
X MIRROR, Y MIRROR, XY MIRROR (X-peilaus, Y-peilaus, XY-peilaus)		Peilaustila on aktiivinen positiivisessa suunnassa.
X MIRROR, Y MIRROR, XY MIRROR (-X-peilaus, -Y-peilaus, -XY-peilaus)		Peilaustila on aktiivinen negatiivisessa suunnassa.

T2.21: Kenttä 7

Nimi	Kuvake	Merkitys
A/B/C/AB/CB/CA AXIS UNCLAMPED (A/B/C/AB/CB/CA-akseli vapautettu)		Kiertoakselin tai kiertoakseleiden yhdistelmän lukitus on vapautettu.
SPINDLE BRAKE ON (Karan jarru päälle)		Sorvauskaran jarru on päällä.

T2.22: Kenttä 8

Nimi	Kuvake	Merkitys
TOOL UNCLAMPED (Työkalu vapautettu)		Karassa olevan työkalun lukitus on avattu. (Vain jyrsin)
CHECK LUBE, LOW SS LUBE (Tarkista voiteluaine, Matala SS-voiteluaine)		Ohjaus on havainnut matalan voiteluaineen tason.
LOW AIR PRESSURE (Matala ilmanpaine)		Koneen riittämätä ilmanpaine.
LOW ROTARY BRAKE OIL (Kiertojarrun öljy lopussa)		Pyöröpöydän akselin jarrun öljytaso on lopussa.
MAINTENANCE DUE (Huollon määrääika)		Huollon määrääika on ummessa MAINTENANCE (Huolto) -sivun tietojen mukaan. Katso lisätietoja sivulta 51 .

Ohjausnäytö

T2.23: Kenttä 9

Nimi	Kuvake	Merkitys
EMERGENCY STOP, PENDANT (Hätä-Seis, Riippuojauspaneeli)		[EMERGENCY STOP] riippuojauspaneelilla on painettu. Tämä kuvake häviää, kun [EMERGENCY STOP] vapautetaan.
Jyrsin: EMERGENCY STOP, PALLET (Hätä-Seis, Paletti) Sorvi: EMERGENCY STOP, BARFEED (Hätä-Seis, Tangonsyöttäjä)		[EMERGENCY STOP] on painettu paletinvaihtajalla (jyrsin) tai tangonsyöttäjällä (sorvi). Tämä kuvake häviää, kun [EMERGENCY STOP] vapautetaan.
Jyrsin: EMERGENCY STOP, TC CAGE (Hätä-Seis, Työkaluhäkki) Sorvi: EMERGENCY STOP, AUXILIARY 1 (Hätä-Seis, Apulaite 1)		[EMERGENCY STOP] on painettu paletinvaihtajalla (jyrsin) tai apulaitteella (sorvi). Tämä kuvake häviää, kun [EMERGENCY STOP] vapautetaan.
Jyrsin: EMERGENCY STOP, AUXILIARY (Hätä-Seis, Apulaite) Sorvi: EMERGENCY STOP, AUXILIARY 2 (Hätä-Seis, Apulaite 2)		[EMERGENCY STOP] on painettu apulaitteella. Tämä kuvake häviää, kun [EMERGENCY STOP] vapautetaan.

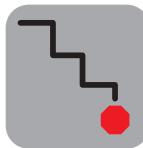
T2.24: Kenttä 10

Nimi	Kuvake	Merkitys
SINGLE BLK (Yksittäislause)		SINGLE BLOCK (Yksittäislauasetila) on aktiivinen. Katso lisätietoja sivulta 40.

T2.25: Kenttä 11

Nimi	Kuvake	Merkitys
DRY RUN (Testiajo)		DRY RUN (Testiajo) -tila on aktiivinen. Katso lisätietoja sivulta 112 .

T2.26: Kenttä 12

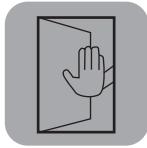
Nimi	Kuvake	Merkitys
OPTIONAL STOP (Valinnainen seis)		OPTIONAL STOP (Valinnainen seis) -tila on aktiivinen. Ohjaus pysäyttää ohjelman jokaisen M01-käskyn kohdalle.

T2.27: Kenttä 13

Nimi	Kuvake	Merkitys
BLOCK DELETE (Lauseen poisto)		BLOCK DELETE (Lauseen poisto) on aktiivinen. Ohjaus ohittaa ohjelmalauseet, jotka alkavat vinoviivalla (/).

Ohjausnäyttö

T2.28: Kenttä 14

Nimi	Kuva	Merkitys
CAGE OPEN (Häkki auki)		Sivukiinnitteinen työkalunvaihtajan ovi on auki.
TC MANUAL CCW (Työkalukaruselli vastapäivään)		Sivukiinnitteinen työkalunvaihtajan karuselli pyörii vastapäivään, kun karusellin manuaalisen pyörityksen painiketta painetaan.
TC MANUAL CW (Työkalukaruselli myötäpäivään)		Sivukiinnitteinen työkalunvaihtajan karuselli pyörii myötäpäivään, kun karusellin manuaalisen pyörityksen painiketta painetaan.
TC MOTION (Työkalunvaihtajan liike)		Työkalunvaihto on käynnissä.

T2.29: Kenttä 15

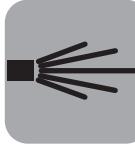
Nimi	Kuvake	Merkitys
PROBE DOWN (Mittapää alas)		Mittaushanturin varsi on alhaalla mittauskäytöä varten.
PART CATCHER ON (Kappaleen poimija päällä)		Kappaleen poimija on aktivoitu. (Vain sorvi)
TS PART HOLDING (Kärkipylkän kappaleen pito)		Kärkipylkkä on kiinni kappaleessa. (Vain sorvi)
TS PART NOT HOLDING (Ei kärkipylkän kappaleen pitoa)		Kärkipylkkä ei ole kiinni kappaleessa. (Vain sorvi)
CHUCK CLAMPING (Istukan kiinnitys)		Rengasistukka on kiinni. (Vain sorvi)

Ohjausnäyttö

T2.30: Kenttä 16

Nimi	Kuvake	Merkitys
TOOL CHANGE (Työkalunvaihto)		Työkalunvaihto on käynnissä.

T2.31: Kenttä 17

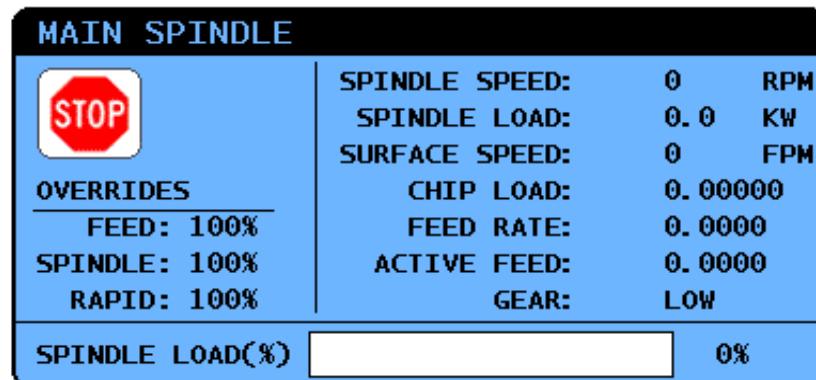
Nimi	Kuvake	Merkitys
AIR BLAST ON (Ilmapuhallus päällä)		Automaattinen paineilmapiistooli (jyrsin) tai automaattinen ilmapuhallus (sorvi) on aktiivinen.
CONVEYOR FORWARD (Kuljetin eteenpäin)		Kuljetin on aktiivinen ja kulkee parhaillaan eteenpäin.
CONVEYOR REVERSE (Kuljetin taaksepäin)		Kuljetin on aktiivinen ja kulkee parhaillaan taaksepäin.

T2.32: Kenttä 18

Nimi	Kuvake	Merkitys
COOLANT ON (Jäähdytys päällä)		Pääjäähdytysjärjestelmä on aktiivinen.
THROUGH-SPINDLE COOLANT (TSC) ON (Karanläpi jäähdytys (TSC) päällä)		Karanläpi jäähdytysjärjelmä (TSC) on aktiivinen. (Vain jyrsin)
HIGH PRESSURE COOLANT (Korkeapainejäähdytys)		Korkeapainejäähdytysjärjestelmä on aktiivinen. (Vain sorvi)

Pääkaran näyttö

F2.34: Pääkaran näyttö (nopeus ja syöttötila)



Tämä ensimmäinen näyttösarake antaa tietoa karan tilasta sekä karan, syöttönopeduuen ja pikaliikkeiden voimassa olevista muunnosarvoista.

Näytön sieppaus

Toinen sarake näyttää hetkellisen karan kuormituksen yksikössä kW. Tämä arvo heijastaa todellista karan tehoa työkaluun. Se näyttää myös hetkellisen ohjelmoidun ja todellisen karanopeuden sekä ohjelmoidun ja todellisen syöttöarvon.

Palkkigraafina näkyvä karan kuormitusmittari näyttää karan hetkellistä kuormitusta moottorin kapasiteetin prosentuaalisena arvona.

2.3.5 Näytön sieppaus

Ohjaus pystyy sieppaamaan hetkellisen näytön ja tallentamaan sen automaattisesti USB-laitteeseen tai kiintolevylle. Jos USB-laitetta ei ole kytkettynä eikä koneessa ole kiintolevyä, näytökuva ei tallenneta.

1. Jos haluat tallentaa sieppauskuvan tietyllä tiedostonimellä, näppäile se ensin. Ohjaus lisää siihen automaattisesti tiedostonimilaajennuksen *.bmp.



HUOMAUTUS: *Jos et määrittele tiedostonimeä, ohjaus käyttää oletusarvoista tiedostonimeä snapshot.bmp. Tämä korvaa aiemmin tälle oletusarvoiselle nimelle tallennetun siepatun näytökuvan. Muista määrittää tiedostonimi joka kerralla, jos haluat tallentaa sieppauskuvien sarjan.*

2. Paina [SHIFT].
3. Paina [F1].

Sieppauskuva tallennetaan USB-laitteeseesi tai koneen kovalevylle ja ohjaus näyttää viestiä *Snapshot saved to HDD/USB* (Sieppauskuva tallennettu kovalevylle/USB:lle), kun prosessi on päättynyt.

2.4 Välilehdellisen valikon perusnavigointi

Välilehtivalikoita käytetään useissa ohjauskohteissa, kuten parametreissa, asetuksissa, ohjeissa, ohjelmanluettelossa ja IPS:ssä. Navigointi näillä valikoilla:

1. Käytä kurSORIN nuolinäppäimiä [**LEFT**] ja [**RIGHT**] välilehden valitsemiseksi.
2. Paina [**ENTER**] välilehden avaamiseksi.
3. Jos valittu välilehti sisältää alavälilehtiä, käytä kurSORIN nuolinäppäimiä, paina sen jälkeen [**ENTER**] haluamasi alavälilehden valitsemiseksi. Paina uudelleen [**ENTER**] alavälilehden avaamiseksi.



HUOMAUTUS: Parametrien ja asetuksen välilehdellisissä valikoissa sekä **[ALARM / MESSAGES]** (Hälytys/Viestit) -näyttöruudun **ALARM VIEWER** (Hälytyskatselutoiminto) -osassa voit ensin näppäillä sen parametrin, asetuksen tai hälytyksen numeron, jota haluat katsella, ja sen jälkeen ottaa sen näytölle painamalla ylös tai alas osoittavaa kursorin nuolinäppäintä.

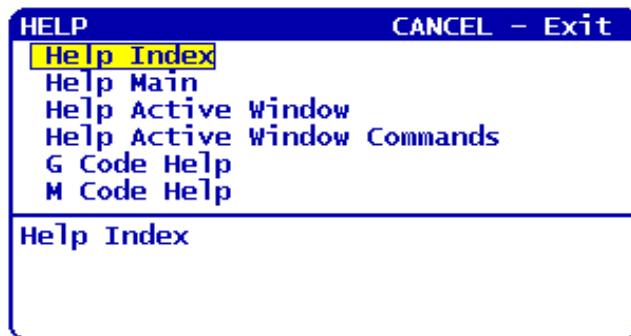
4. Paina **[CANCEL]**, jos haluat sulkea alavälilehden ja palata korkeampaan välilehtitasoon.

2.5 Ohje

Käytä ohjetoimintoa, kun haluat tietoa koneen toiminnoista, käskyistä tai ohjelmoinnista. Tämä ohjekirjan sisältö on saatavissa myös ohjauksessa.

Kun painat **[HELP]**, näyttöön tulee ponnahdusvalikko erilaisilla ohjeistavilla tiedoilla. Jos haluat päästää suoraan ohjeen välilehdelliseen valikkoon, paina uudelleen **[HELP]**. Katso valikkoa koskevia lisätietoja sivulta **70**. Paina uudelleen **[HELP]** poistuaksesi ohjetoiminnosta.

F2.35: Ohjeen ponnahdusvalikko



Käytä kursorin nuolinäppäimiä **[UP]** ja **[DOWN]** valinnan korostamiseksi ja valitse se painamalla **[ENTER]**. Tällä valikolla mahdollisia vaihtoehtoja ovat:

- **Help Index** (Ohjehakemisto) - Antaa luettelon etsittävistä aiheista. Lisätietoja ohjeen hakemistosta on sivulla **71**.
- **Help Main** (Ohjeen pääkohdat) - Antaa sisällysluettelon ohjauksessa olevasta käyttöohjekirjasta. Käytä kursorin nuolinäppäimiä **[UP]** ja **[DOWN]** valitaksesi aiheen ja katso tämän aiheen sisältöä painamalla **[ENTER]**.
- **Help Active Window** (Ohjeen aktiivinen ikkuna) - Antaa näytölle ohjejärjestelmän, joka liittyy sillä hetkellä aktiiviseen ikkunaan.

Välilehdellinen ohjevalikko

- **Help Active Window Commands** (Ohjeen aktiivisen ikkunan käskyt) - Antaa näytölle luettelon ohjeen aktiivisessa ikkunassa saatavilla olevista käskyistä. Voit käyttää suluissa olevia pikänäppäimiä tai valita käskyn luettelosta.
- **G Code Help** (G-koodin ohje) - Antaa luettelon G-koodeista, jotka voit valita samalla tavoin kuin **Help Main** (Ohjeen pääkohdat) -toiminnon lisätietoja varten.
- **M Code Help** (M-koodin ohje) - Antaa luettelon M-koodeista, jotka voit valita samalla tavoin kuin **Help Main** (Ohjeen pääkohdat) -toiminnon lisätietoja varten.

2.5.1 Välilehdellinen ohjevalikko

Kun haluat siirtyä välilehdelliseen ohjevalikkoon, paina HELP (Ohje), kunnes näyttöön tulee **Operator's Manual Table of Contents** (Käyttöohjeen sisältöluettelo). Voit sen jälkeen navigoida ohjaukseen tallennettua käyttöohjekirjan sisältöä.

Voit siirtyä muihin ohjetoimintoihin välilehdellisestä ohjevalikosta; paina **[CANCEL]** sulkeaksesi **Operator's Manual Table of Contents** (Käyttöohjeen sisältöluettelo) -välilehden ja siirtyäksesi muuhun valikon osaan. Lisätietoja navigoinnista välilehdellisessä valikoissa on sivulla **68**.

Nämä ovat saatavilla olevia välilehtiä. Ne esitellään yksityiskohtaisemmin myöhemmissä osissa.

- **Search (Etsi)** - Voit syöttää hakusanan etsintään ohjaukseen tallennetusta käyttöohjekirjan sisällöstä.
- **Help Index (Ohjehakemisto)** - Antaa luettelon etsittävistä aiheista. Tämä on sama kuin **Help Index (Ohjehakemisto)** -valikko, joka on kuvattu sivulla **69**.
- **Drill Table (Poraustaulukk)** - Antaa viiteluettelon porien ja kierretappien kokoluokista desimaalivastaavuuksilla.
- **Calculator (Laskin)** - Tämä alavälilehdellinen valikko antaa valinnat useille geometrisille ja trigonometrisille laskimille. Katso lisätietoja osiosta "Calculator Tab" (Laskimen välilehti), joka alkaa sivulta **71**.

2.5.2 Hakuvälilehti

Käytä Search (Etsi) -välilehteä etsiäksesi ohjeen sisältöä hakusanan avulla.

1. Paina **[F1]**-näppäintä etsiäksesi ohjekirjan sisällön tai paina **[CANCEL]** -näppäintä poistuaksesi Help (Ohje) -välilehdestä ja valitaksesi Search (Etsi) -välilehden.
2. Näppäile hakutermi tekstikenttään.
3. Paina **[F1]** etsinnän toteuttamiseksi.
4. Tulosten sivulla näytetään ne aiheet, jotka sisältävät kirjoittamasi hakusanan; korosta aihe ja ota näytölle painamalla **[ENTER]**-näppäintä.

2.5.3 Ohjehakemisto

Tämä optio antaa luettelon ohjekirjan aiheista ja linkin näyttöruudulla esitettävän ohjekirjan informaatioon. Korosta haluamasi aihe nuolinäppäimillä ja paina **[ENTER]** siirtyäksesi ohjekirjan kyseiseen osioon.

2.5.4 Poraustaulukon välilehti

Näyttää porien kokotaulukon, joka sisältää desimaaliset vastaavuudet ja kierretappien koot.

1. Valitse Drill Table (Poraustaulukko) -välidehti. Paina **[ENTER]**.
2. Käytä kurSORin nuolinäppäimiä **[PAGE UP]** tai **[PAGE DOWN]** ja **[UP]** ja **[DOWN]** taulukon lukemiseen.

2.5.5 Laskimen välilehti

CALCULATOR (Laskin) -välidehdessä on alavälilehtiä erilaisille laskentatoiminoille. Korosta haluamasi alavälilehti ja paina **[ENTER]**.

Calculator

Kaikki laskimen alavälilehdet suorittavat yksinkertaisia yhteen-, vähennys-, kerto- ja jakolaskuja. Kun jokin alavälilehdistä valitaan, laskimen ikkuna tulee näkyviin mahdollisilla vaihtoehtoilla (LOAD (Lataa), +, -, *, ja /).

1. **LOAD** (Lataa) ja laskimen ikkuna tulee alustavasti korostettua. Muut valinnat voidaan valita vasemmalle tai oikealle osoittavalla nuolinäppäimellä. Numerot syötetään näppäilemällä ne ja painamalla **[ENTER]**. Kun numero syötetään ja **LOAD** (Lataa) sekä laskimen ikkuna korostetaan, kyseinen numero syötetään laskimen ikkunaan.
2. Kun numero syötetään toisen toiminnon (+, -, *, /) ollessa valittuna, kyseinen laskutoimitus suoritetaan nyt näppäillyllä numerolla ja millä tahansa numerolla, joka on jo ollut laskimen ikkunassa (kuten RPN).
3. Laskin hyväksyy myös matemaattisen lausekkeen, kuten $23*4-5.2+6/2$, prosessoi sen (suorittamalla ensin kerto- ja jakolaskun) ja sijoittaa tuloksen, tässä tapauksessa 89.8, ikkunaan. Eksponentit eivät ole sallittuja.



HUOMAUTUS: *Tietoja ei voi syöttää mihinkään sellaiseen kenttään, jonka tunnus on korostettuna. Tyhjennä tiedot muista kentistä (painamalla [F1] tai [ENTER]), kunnes tunnus ei ole enää korostettuna, vaihtaaksesi kenttää suoraan.*

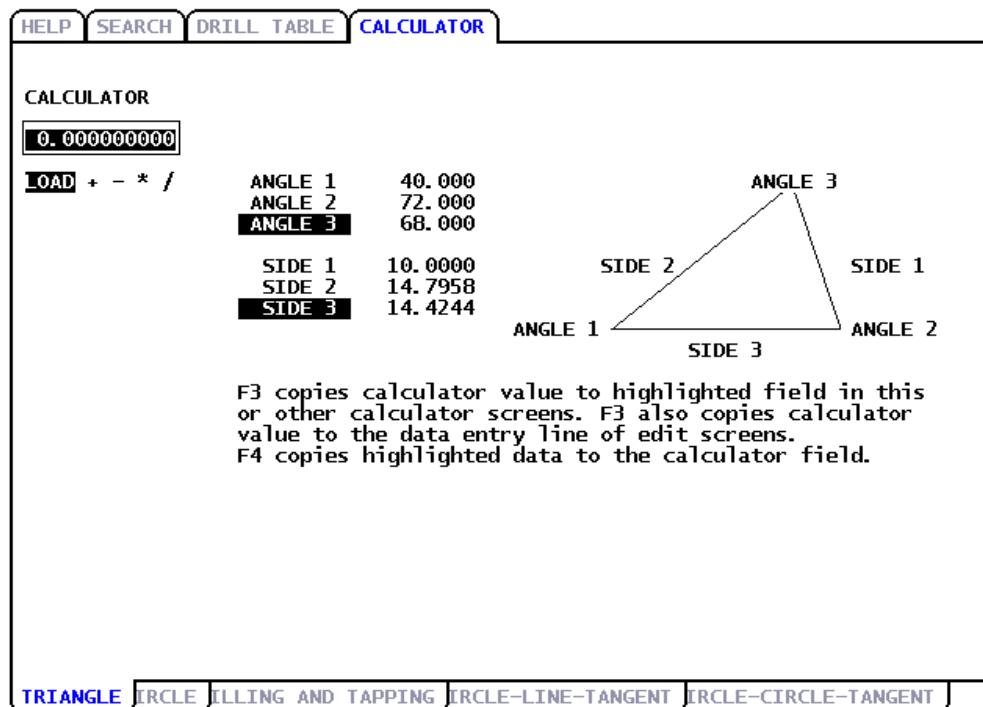
4. **Toimintonäppäimet:** Toimintonäppäimiä voidaan käyttää laskettujen tulosten kopioimiseksi ja liittämiseksi ohjelmanosaan tai laskintoiminnon toiselle alueelle.
5. **[F3]** Muokkaus- ja MDI-tavoilla **[F3]**-toimintonäppäin kopioi korostettuna näkyvän kolmion/ympyrän jyrsintä-/kierteysarvon näytön alaosaan. Tämä on hyödyllinen, kun ohjelmassa käytetään laskutoimituksen ratkaistua tulosta.
6. Laskimen toiminnossa **[F3]**-näppäimen painallus kopioi laskimen ikkunassa olevan arvon korostettuna näkyvään tiedonsyöttökohtaan kolmion, ympyrän tai jyrsinnän/kierteysksen laskelmia varten.
7. **[F4]**Laskimen toiminnossa tästä näppäintä käytetään kolmion, ympyrän tai jyrsintä-/kierteitystiedon arvon lataamiseksi, lisäämiseksi, kertomiseksi tai jakamiseksi laskimen avulla.

Kolmion alavälilehti

Kolmiolaskimen sivulle voidaan syöttää muutamia kolmion mittoja ja ohjelma laskee muut arvot. Jos sisäänsyöttötiedoilla on useampi kuin yksi ratkaisu, viimeisen tiedon arvon syöttäminen toisen kerran saa aikaan seuraavan mahdollisen ratkaisun näyttämisen.

1. Käytä kursoin nuolinäppäimä **[UP]** ja **[DOWN]** syötettävän arvon kentän valitsemiseen.
2. Näppäile arvo ja paina sen jälkeen **[ENTER]**.
3. Syötä kolmion tunnetut pituudet ja kulmat.

Kun riittävästi tietoa on syötetty, ohjaus ratkaisee kolmion ja näyttää arvot.

F2.36: Kolmiolaskimen esimerkki

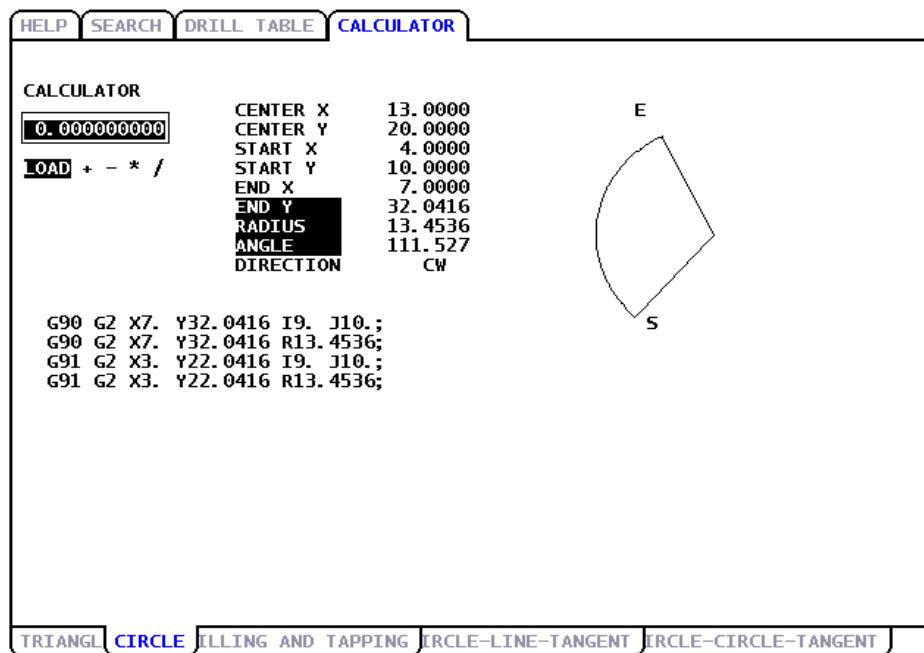
Circle (Ympyrä) alavälilehti

Laskimen sivu auttaa ratkaisemaan ympyrän ongelman.

1. Käytä kursoorin nuolinäppäimää [**UP**] ja [**DOWN**] syöttävän arvon kentän valitsemiseen.
2. Näppäile keskipiste, säde, kulmat sekä alku- ja loppupisteet. Paina [**ENTER**] sisäänsyöttejen jälkeen.

Kun riittävästi tietoja on annettu, ohjaus ratkaisee ympyränkaariliikkeen ja näyttää loput arvot. Paina [**ENTER**] ollessasi **DIRECTION** (Suunta) -kentässä vaihtaaksesi välillä **cw** (Myötäpäivään) / **ccw** (Vastapäivään). Ohjaus luetteli myös vaihtoehtoiset formaatit, jotta tällainen liike voidaan koodilla G02 tai G03. Valitse haluamasi formaatti ja paina [**F3**] tuodaksesi korostetun viivan muokattavan ohjelman kohdalle.

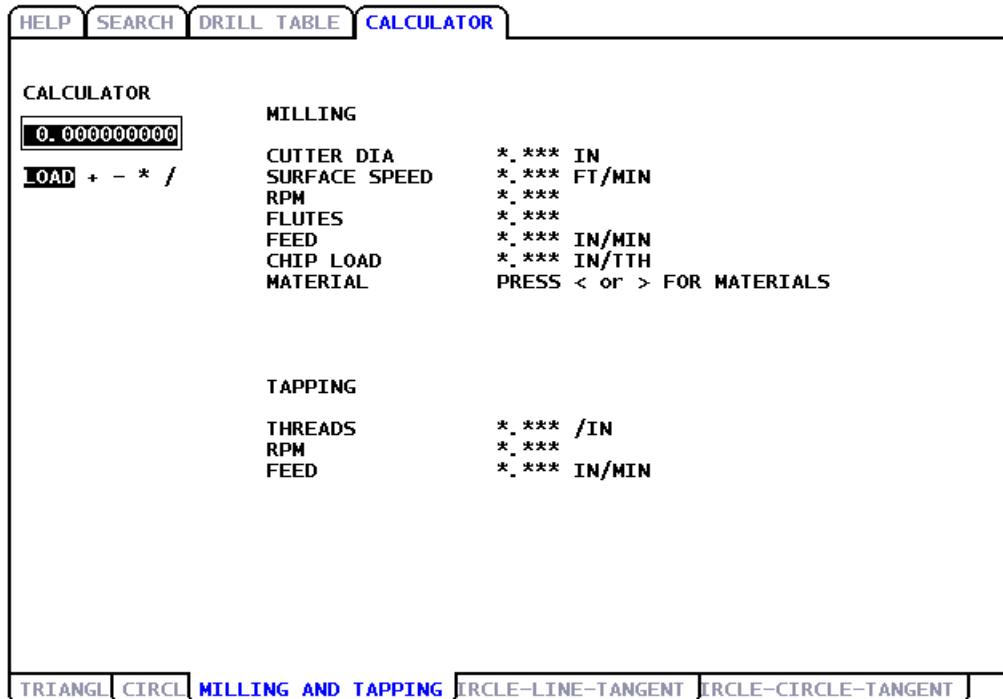
F2.37: Ympyrän laskennan esimerkki



Jyrsinnän ja kierteityksen alavälilehti

Tämän laskimen avulla voit määrittää oikeat karanopeudet ja syöttöarvot käyttösovelluksellesi. Syötä kaikki saatavillasi olevat tiedot työkaluista, materiaalista ja suunnitellusta ohjelmasta, jolloin laskin laskee suositeltavat syöttöarvot heti, kun tietoa on riittävästi käytettävissä.

F2.38: Jyrsinnän ja kierteityksen laskentaesimerkki



Circle-Line-Tangent (Ympyrän ja suoran tangentti) -alavälilehti

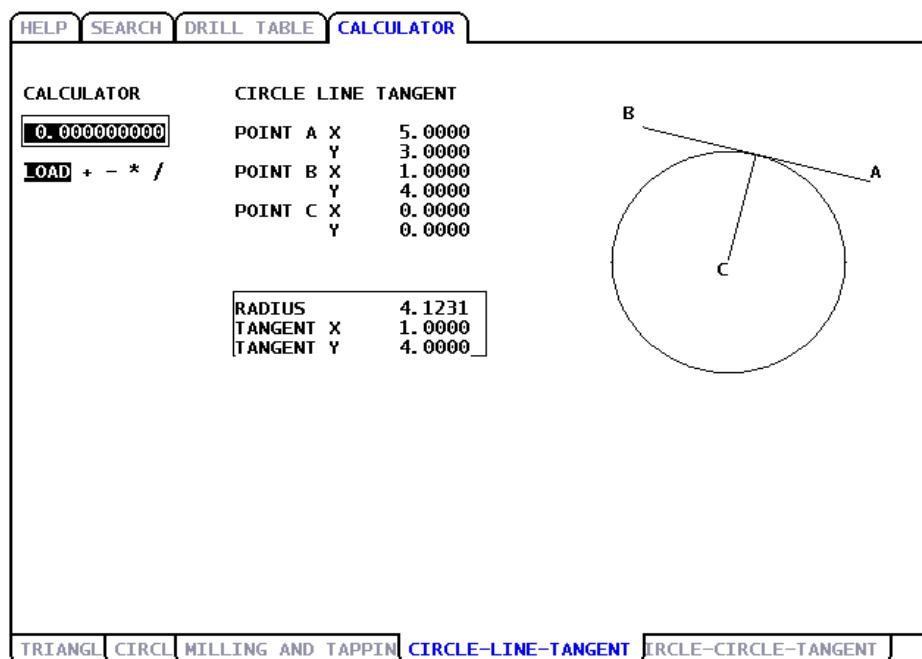
Tämän toiminnon avulla voit määrittää leikkauspisteet, joissa ympyrä ja suora sivuavat toisiaan.

Laskimen välilehti

1. Käytä kursoorin nuolinäppäimiä [**UP**] ja [**DOWN**] ja korosta sen arvon tietokenttä, jonka haluat syöttää.
2. Näppäile arvo ja paina [**ENTER**].
3. Syötä suoran kaksi pistettä, A ja B, ja kolmas piste, C, joka on tietyllä etäisyydellä tästä suorasta.

Ohjaus laskee leikkauspisteen. Piste on siinä kohdassa, jossa pisteen C normaalisuora leikkaa suoran AB ja on kohtisuorassa tämän suoran suhteeseen.

F2.39: Ympyrän ja suoran tangentin esimerkki



Circle-Circle-Tangent (Ympyrä ja ympyrän tangentti) -alavälilehti

Tämä toiminto määrittää kahden ympyrän tai pisteen välisen leikkauspisteen. Sinä annat kahden ympyrän sijaintikohdat ja säteet. Sen jälkeen ohjaus laskee kummankin ympyrän tangenttisuorien leikkauspisteet.

**NOTE:**

Jokaisessa syöttöehdossa (kaksi epäjatkuva ympyrää) on jopa kahdeksan leikkauspistettä. Neljä pistettä tulee siitä, kun piirretään tangenttisuorat ja neljä pistettä siitä, kun piirretään poikittaiset tangentit.

1. Käytä kurSORin nuolinäppäimiä ja ja korosta sen arvon tietokenttä, jonka haluat syöttää.
2. Näppäile arvo ja paina **[ENTER]**.
Kun olet syöttänyt tarvittavat arvot, ohjaus näyttää tangentin koordinaatit ja niihin liittyvän suoran tyypikaavion.
3. Paina **[F1]** vaihtaaksesi suoran ja leikkaustangentin tulokset.
4. Paina **[F]** ja ohjaus pyytää lähtö- ja tulospisteet (A, B, C, jne.), jotka määrittelevät kaavion segmentin. Jos segmenttinä on kaari, ohjaus pyytää myös kiertosuuntaa **[C]** tai **[W]** (CW (myötäpäivään) tai CCW (vastapäivään)). Segmenttivalinnan nopeaa vaihtamista varten paina **[T]**, jolloin edellinen tulopiste tulee lähtöpisteeksi ja ohjaus pyytää uutta tulopistettä.
Sisäänsyöttöpalkki näyttää segmentin G-koodia. Ratkaisu on G90-tavalla. Paina M vaihtaaksesi G91-tavalle.
5. Paina **[MDI DNC]** tai **[EDIT]** ja paina **[INSERT]** syöttääksesi G-koodin sisäänsyöttöpalkista.

F2.40: Ympyrän ja ympyrän tangentin laskimen tyyppi: suora esimerkki

HELP SEARCH DRILL TABLE CALCULATOR

CALCULATOR CIRCLE-CIRCLE TANGENT

0.0000000000
LOAD + - * /
CIRCLE1 X 5.0000 CIRCLE1 Y 3.0000 RADIUS 1 2.0000 CIRCLE2 X 0.0000 CIRCLE2 Y 0.0000 RADIUS 2 1.0000

TANGENT A X 3.6921 Y 4.5131 TANGENT B X 5.7196 Y 1.1340 TANGENT C X -0.6539 Y 0.7566 TANGENT D X 0.3598 Y -0.9330
--

TYPE: STRAIGHT

Use F and T to form G-code. Press F1 for alternate solution.

TRIANGL CIRCL MILLING AND TAPPIN CIRCLE-LINE-TANGEN CIRCLE-CIRCLE-TANGENT

F2.41: Ympyrän ja ympyrän tangentin laskimen tyyppi: poikittainen esimerkki

HELP SEARCH DRILL TABLE CALCULATOR

CALCULATOR CIRCLE-CIRCLE TANGENT

0.0000000000
LOAD + - * /
CIRCLE1 X 5.0000 CIRCLE1 Y 3.0000 RADIUS 1 2.0000 CIRCLE2 X 0.0000 CIRCLE2 Y 0.0000 RADIUS 2 1.0000

TANGENT A X 3.2353 Y 3.9412 TANGENT B X 5.0000 Y 1.0000 TANGENT C X 0.8824 Y -0.4706 TANGENT D X 0.0000 Y 1.0000

TYPE: CROSS

Use F and T to form G-code. Press F1 for alternate solution.

TRIANGL CIRCL MILLING AND TAPPIN CIRCLE-LINE-TANGEN CIRCLE-CIRCLE-TANGENT

Luku 3: Käyttö

3.1 Koneen kytkentä päälle

1. Paina [**POWER ON**] ja pidä painettuna, kunnes Haasin logo tulee näkyviin. Kone suorittaa itsetestauksen ja näyttää sen jälkeen joko sivua **HAAS START UP** (HAAS-käynnistys), **MESSAGES** (Viestit) (jos viestejä on esillä) tai **ALARMS** (Hälytykset). Kaikissa tapauksissa ohjaus on **SETUP : ZERO** (Asetus: nolla) -tavalla ja yksi tai useampi hälytys päällä.
2. Paina [**RESET**] hälytyksen poistamiseksi. Jos hälytystä ei voi poistaa, kone saattaa vaatia huoltoa. Soita Haas-edustajalle ohjeiden saamiseksi.



VAROITUS:

*Ennen seuraavaa toimenpidettä muista, että automaattinen liike alkaa heti, kun painat [**POWER UP/RESTART**]. Varmista, että liikkeen reitti on vapaa. Avorunkoisilla koneilla pysy etääällä karasta, koneen pöydästä ja työkalunvaihtajasta.*

3. Kun kaikki hälytykset on poistettu, koneen tulee palauttaa kaikki akselit nollapisteisiin ja perustaa referenssipiste, jota kutsutaan kotiasemaksi ja josta kaikki toimenpiteet alkavat. Aja kone kotiasemaan painamalla [**POWER UP/RESTART**]. Akselit liikkuvat pikaliikkeellä kotiasemaan ja liikkeet pysähtyvät, kun kone tunnistaa kotiaseman rajakytkimet.

Kun tämä toimenpide on tehty, ohjaus näyttää **OPERATION:MEM** (Käyttö: Muisti) -tapaa. Kone on valmis ajoa varten.

3.2 Karan lämmittelyohjelma

Jos koneen kara on ollut paikallaan eli 4 päivää, sinun täytyy suorittaa karan lämmittelyohjelma ennen koneen käytämistä. Tämän ohjelman avulla karan pyörintä nostetaan hitaasti käyttötasolle, jolloin voiteluainetta syötetään ja karan lämpötila voi stabiloitua.

20 minuutin lämmittelyohjelma (002020) kuuluu koneen toimitukseen . Jos käytät karaa jatkuvasti suurilla nopeuksilla, sinun tulee ajaa tämä ohjelma joka päivä.

3.3 Laitehallinta

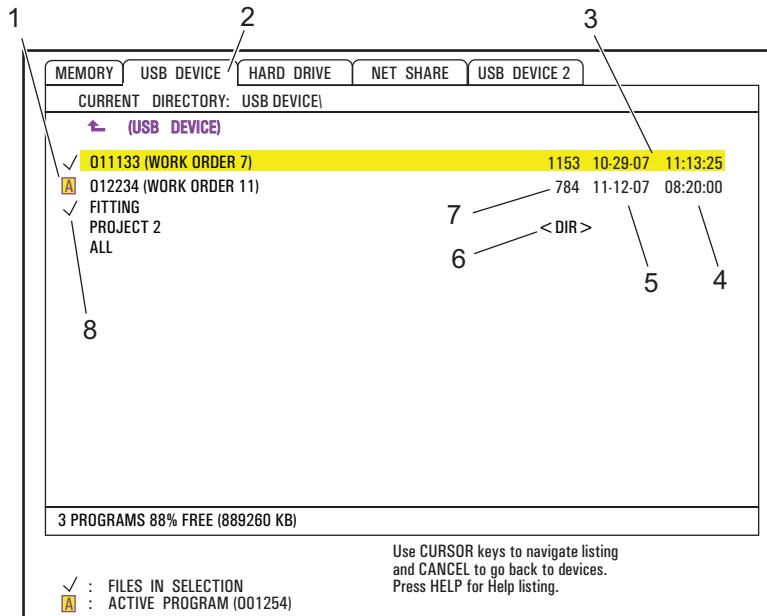
Laitehallinta esittää koneen käytettävissä olevat laitteet välilehdellisessä valikossa. Lisätietoja Haasin välilehdellisissä valikoissa siirtymistä varten, **68**.



HUOMAUTUS: *Ulkisten USB-kiintolevyjen on oltava FAT- tai FAT32-formatoituja. Älä käytä NTFS-formatoituja laitteita.*

Seuraava esimerkki esittää laitehallinnassa olevaa USB-laitehakemistoa.

F3.1: USB-laitevalikko



1. Aktiivinen ohjelma
2. Aktiivinen välilehti
3. Korostettu ohjelma
4. Aika
5. Päiväys
6. Alihakemisto
7. Tiedoston koko
8. Valittu ohjelma

3.3.1 Tiedostohakemistojärjestelmät

Tiedontallennuslaitteissa, kuten USB-muistitikuissa ja kiintolevyissä on yleensä hakemistorakenne (kutsutaan joskus "kansiorakenteeksi"), jonka juuressa on hakemistoja ja niiden sisältämä hakemistoja monessa syvystasossa. Voit navigoida ja hallita näiden laitteiden hakemistoja laitehallinnassa.



HUOMAUTUS: *Laitehallinna MEMORY (Muisti) -välilehdessä on pelkistetty luettelokoneen muistiin tallennetuista ohjelmista. Tässä luettelossa ei ole muita hakemistoja.*

Hakemiston navigointi

1. Korosta hakemisto, jonka haluat avata. Hakemistoilla on määrite <DIR> tässä tiedostossa, paina sen jälkeen [ENTER].
2. Palataksesi edelliseen hakemistotasoon korosta hakemiston nimi tiedostoluettelon lopussa (siinä on myös nuolikuvake). Paina [ENTER] siirtyäksesi seuraavaan hakemistotasoon.

Hakemiston luonti

Voit lisätä hakemistoja USB-muistilaitteiden, kiintolevyjen ja verkonositus-hakemistojen tiedostorakenteeseen.

1. Siirry siihen laitevälilehteen ja hakemistoon, johon haluat sijoittaa uuden hakemistosi.
2. Näppäile uuden hakemiston nimi ja paina [INSERT]. Uusi hakemisto tulee tiedostoluetteloon määritetyksellä <DIR>.

3.3.2 Ohjelman valinta

Kun valitset ohjelman, siitä tulee aktiivinen. Ohjelma ilmestyy näytölle EDIT:EDIT (Muokkaus: muokkaa) -tavalla ja se on ohjelma, jonka ohjaus suorittaa, kun painat [CYCLE START] OPERATION:MEM (Käyttö: muisti) -tilassa.

1. Paina [LIST PROGRAM] näyttääksesi kaikki ohjauksen muistissa olevat ohjelmat. Voit myös käyttää välilehdellisiä valikkoja ohjelmien valitsemiseen muista laitteista

- laitehallinnan tavalla. Katso **68**, jossa on lisätietoja välilehdellisten valikoiden navigoinnista.
2. Korosta ohjelma, jonka haluat valita, ja paina **[SELECT PROGRAM]**. Voit myös näppäillä olemassa olevan ohjelman nimen ja painaa **[SELECT PROGRAM]**. Ohjelmasta tulee aktiivinen ohjelma.
Jos aktiivinen ohjelma on **MEMORY** (Muisti) -tilassa, se näkyy kirjaimella **A** varustettuna. Jos ohjelma on USB-muistilaitteessa, kovalevyllä tai verkonositussa, se näkyy merkinnällä **FNC**.
 3. **OPERATION : MEM** (Käyttö: muisti) -tilassa voit näppäillä olemassa olevan ohjelman nimen ja painaa kurSORin nuolinäppäimiä **[UP]** tai **[DOWN]** ohjelmien nopeaa vaihtamista varten.

3.3.3 Ohjelman siirto

Voit siirtää numeroituja ohjelmia, asetuksia, siirtoja ja makromuuttuja koneen muistin ja liitettyjen USB-muistien, kovalevyjen tai verkonosituslaitteiden välillä.

Tiedostojen nimeämiskäytäntö

Tiedostot, jotka on tarkoitettu siirrettävän koneeseen ja koneesta, on nimettävä (8)-merkkisellä tiedostonimellä ja (3)-merkkisellä laajennuksella; esimerkiksi: program1.txt. Jotkut CAD/CAM-ohjelmat käyttävät ".NC" tiedostonimen laajennuksena, mikä on myös hyväksyttyvä.

Tiedostolaajennusten tarkoituksesta on hyödyntää PC-sovelluksia; CNC-ohjaus mitätöi ne. Voit nimet tiedostot ohjelman numerolla ja ilman laajennusta, mutta jotkut PC-sovellukset eivät ehkä tunnista tiedostoa ilman laajennusta.

Ohjauksessa luodut tiedostot nimetään kirjaimella "O" ja sen jälkeisellä viidellä numerolla. Esimerkiksi, O12345.

Tiedostojen kopiointi

1. Korosta tiedosto ja valitse se painamalla **[ENTER]**. Valintamerkki ilmestyy tiedoston nimen viereen.
2. Kun ohjelmat on valittu, paina **[F2]**. Se avaa **Copy To** (Kopio kohteeseen) -ikkunan. Käytä kurSORin nuolinäppäimiä valitaksesi koteen ja kopioi ohjelma painamalla **[ENTER]**. Ohjausmuistista kopioitulla tiedostolla on nimilaajennos **.NC** lisättynä tiedoston nimeen. Tosin nimi voidaan vaihtaa navigoimalla kohdehakemistoon, syöttämällä uusi nimi ja painamalla sen jälkeen **[F2]**.

3.3.4 Ohjelmien poisto



HUOMAUTUS: *Tätä prosessia ei voi kumota. Varmista, että sinulla on tietojen varmuuskopiot, jos haluat ladata ne ohjaukseen uudelleen. Et voi painaa [UNDO]-näppäintä poistettujen ohjelmien palauttamiseksi.*

1. Paina **[LIST PROGRAM]** valitaksesi laitevälilehden, jossa poistettavat ohjelmat sijaitsevat.
2. Käytä kursoorin nuolinäppäimiä **[UP]** tai **[DOWN]** ohjelman numeron korostamiseksi.
3. Paina **[ERASE PROGRAM]**.



HUOMAUTUS: *Et voi poistaa aktiivista ohjelmaa.*

4. Paina kehotteen kohdalla **[Y]** ohjelman poistamiseksi tai **[N]** prosessin peruuttamiseksi.
5. Useiden ohjelmien poistaminen:
 - a. korosta jokainen poistettava ohjelma ja paina **[ENTER]**. Tämä sijoittaa valintamerkin kunkin ohjelman nimen kohdalle.
 - b. Paina **[ERASE PROGRAM]**.
 - c. Vastaa kehotteeseen **Y/N** kutakin ohjelmaa varten.
6. Jos haluat poistaa kaikki luettelossa olevat ohjelmat, valitse **ALL** (Kaikki) luetteloon lopussa ja paina **[ERASE PROGRAM]**.



HUOMAUTUS: *Koneessa on joitakin tärkeitä ohjelmia, kuten O02020 (karan lämmittely) tai makro-ohjelmat (O09XXX). Tallenna nämä ohjelmat muistiin tai PC:lle ennen kaikkien ohjelmien poistamista. Voit myös käyttää asetusta 23 suojaaksesi ohjelmat O09XXX poistamiselta.*

3.3.5 Ohjelmien maksimilukumäärä

Muistin ohjelmaluettelossa voi olla enintään 500 ohjelmaa. Jos ohjauksessa on 500 ohjelmaa ja yrität luoda uuden ohjelman, ohjaus palauttaa viestin **DIR FULL** (Hakemisto täynnä), eikä uutta ohjelmaa luoda.

Poista joitakin ohjelmia ohjelmaluettelosta luodaksesi uusia ohjelmia.

3.3.6 Tiedoston duplikointi

Tiedoston duplikointi:

1. Paina **[LIST PROGRAM]** siirtyäksesi laitehallintaan.
2. Valitse **Memory** (Muisti) -välilehti.
3. Siirrä kursori duplikoitavan ohjelman kohdalle.
4. Näppäile uuden ohjelman numero (Onnnnn) ja paina **[F2]**.
Korostettu ohjelma duplikoidaan uudella nimellä ja siitä tulee aktiivinen ohjelma.
5. Duplikoidaksesi ohjelman eri laitteeseen, siirrä kursori ohjelman kohdalle näppäilemättä uuden ohjelman numeroa ja paina **[F2]**.
Ponnahdusvalikko luetteloi kohdelaitteet.
6. Valitse laite ja paina **[ENTER]** tiedoston duplikoimiseksi.
7. Kopioidaksesi useita tiedostoja paina **[ENTER]** sijoittaaksesi valintamerkin kunkin tiedoston nimen kohdalle.

3.3.7 Ohjelman numeroiden muuttaminen

Voit muuttaa ohjelman numeroa

1. Korosta tiedosto.
2. Näppäile uusi nimi.
3. Paina **[ALTER]**.

Ohjelman numeron muutos (muistitavalla)

Ohjelman numeron muuttaminen **MEMORY** (Muisti) -tavalla:

1. Muuta ohjelma aktiiviseksi ohjelmaksi. Katso **81**, jossa on lisätietoja aktiivisesta ohjelmasta.
2. Syötä uusi ohjelman numero **EDIT** (Muokkaus) -tavalla
3. Paina **[ALTER]**.

Ohjelman numero vaihtuu määrittelemääsi numeroon.

Jos uusi ohjelman numero on jo **MEMORY** (Muisti) -lohkossa, ohjaus antaa viestin *Prog exists* (Ohjelma olemassa), eikä ohjelman nimi muutu.

3.4 Perustava ohjelman haku

Voit etsiä ohjelman tietyn koodin tai tekstin mukaan käyttötavoilla **MDI**, **EDIT** (Muokkaa) tai **MEMORY** (Muisti).



NOTE:

Tämä on pikahakutoiminto, joka etsii ensimmäisen vastaavuuden määrittelemääsi suuntaan. Voit käyttää laajennettua editoria tarkemman haun suorittamiseen. Katso 125, jossa on lisätietoja laajennetun editorin hakutoiminnosta.

1. Näppäile haluamasi teksti suorittaaksesi etsinnän aktiivisesta ikkunasta.
2. Paina kurSORIN nuolinäppäintä **[UP]** tai **[DOWN]**.

Kursorin nuolinäppään **[UP]** suorittaa haun kurSORIN hetkellisestä asemasta ohjelman alkuun pÄin. Kursorin nuolinäppään **[DOWN]** suorittaa haun kurSORIN hetkellisestä asemasta ohjelman loppuun pÄin. Ensimmäinen vastaavuus näkyy korostettuna.

3.5 RS-232

RS-232 on yksi tapa yhdistää Haasin CNC-ohjaus toiseen tietokoneeseen. Tämä toiminto mahdollistaa ohjelmoijalle ohjelmien, asetusten ja työkalukorjausten siirtämisen ja lataamisen PC:ltä.

CNC-ohjauksen ja PC:n välistä liitäntä varten tarvitset 9 - 25-nastaisen nollamodeemikaapelin (ei sisällä toimitukseen) tai 9 - 25-nastaisen suoran läpivientikaapelin nollamodeemiadapterilla. RS-232-liitäntöjä voi olla kahden tyyppiä: 25-nastainen liitin ja 9-nastainen liitin. PC:ssä käytetään yleisemmin 9-nastaista liitintä. Liitä 25-nastainen liitin Haas-koneen liitäntään, joka on koneen takana olevan ohjauskaapelin sivupaneelissa.



NOTE:

Haas Automation ei toimiita nollamodeemikaapeleita.

Kaapelin pituus

3.5.1 Kaapelin pituus

Seuraavassa luettelossa näkyvät tiedonsiirtonopeudet ja kaapeleiden maksimipituudet.

T3.1: Kaapelin pituus

Tiedonsiirtonopeus	Maks. kaapelin pituus (jalkaa)
19200	50
9600	500
4800	1000
2400	3000

3.5.2 Koneen tiedonkeruu

Koneen tiedonkeruu otetaan käyttöön asetuksella 143, joka mahdollistaa käyttäjälle tietojen poiminnan ohjauksesta RS-232-portin kautta lähetetyn Q-käskyn avulla (tai käyttämällä lisävarusteista laitepakettia). Tämä toiminto on ohjelmistoperusteinen ja vaatii lisätietokoneen, jolla ohjausmenetelmissä tietoja pyydetään, tulkitaan ja tallennetaan. Etätietokone voi myös tehdä tiettyjä makromuuttujien asetuksia.

Tiedonkeruu käyttämällä RS-232-porttia

Ohjaus vain vastaa Q-käskyn, kun asetus 143 on päällä. Käytössä on seuraava tulostusmuoto:

<STX> <CSV vaste> <ETB> <CR/LF> <0x3E>

- *STX* (0x02) merkitsee tietojen alkukohdan. Tämä ohjausmerkki on etätietokonetta varten.
- *CSV response* (CVS-vaste) tarkoittaa pilkuilla eroteltuja muuttujia, yhtä tai useampia datamuuttujia, jotka erotellaan toisistaan pilkulla.
- *ETB* (0x17) tarkoittaa tietojen loppua. Tämä ohjausmerkki on etätietokonetta varten.
- *CR/LF* ilmoittaa, että etätietokoneen datasegmentti on valmis ja voidaan siirtyä seuraavalle riville.
- *0x3E* näyttää kehotusmerkin >.

Jos ohjaus on varattuna, se tulostaa signaalin *Status*, *Busy* (Tila, varattu). Jos pyyntöä ei tunnisteta, ohjaus tulostaa viestin *Unknown* (Tuntematon) ja uuden kehotteen >. Seuraavia käskyjä voidaan käyttää:

T3.2: Q-etäkäskyt

Käsky	Määritelmä	Esimerkki
Q100	Koneen sarjanumero	>Q100 SERIAL NUMBER, 3093228
Q101	Ohjausohjelmiston versio	>Q101 SOFTWARE, VER M18.01
Q102	Koneen mallinumero	>Q102 MODEL, VF2D
Q104	Tapa (Ohjelmaluettelo, MDI, jne.)	>Q104 MODE, (MEM)
Q200	Työkalunvaihdot (yhteensä)	>Q200 TOOL CHANGES, 23
Q201	Käytössä olevan työkalun numero	>Q201 USING TOOL, 1
Q300	Koneaika (virta päällä) (yhteensä)	>Q300 P.O. TIME, 00027:50:59
Q301	Liikeaika (yhteensä)	>Q301 C.S. TIME, 00003:02:57
Q303	Viimeinen työkiertoaika	>Q303 LAST CYCLE, 000:00:00
Q304	Edellinen työkiertoaika	>Q304 PREV CYCLE, 000:00:00
Q402	M30 Kappalelaskin #1 (nollataan ohjauksessa)	>Q402 M30 #1, 553
Q403	M30 Kappalelaskin #2 (nollataan ohjauksessa)	>Q403 M30 #2, 553
Q500	Kolme yhdessä (Ohjelma, Oxxxx, Tila, Kappaleet, xxxx)	>Q500 STATUS, BUSY
Q600	Makro- tai järjestelmämuuttuja	>Q600 801 MACRO, 801, 333.339996

Käyttäjä voi pyytää minkä tahansa makron tai järjestelmämuuttujan sisältöä Q600-käskyllä, esimerkiksi Q600 xxxx. Tämä näyttää makromuuttujan xxxx sisältöä etätietokoneella. Lisäksi makromuuttujat #1-33, 100-199, 500-699 (huomaa, että muuttuja #550-580 eivät ole käytettävissä, jos jyrsinkone on varustettu mittausjärjestelmällä), 800-999 ja #2001-#2800 voidaan kirjoittaa sisään käyttämällä E-käskyä, esimerkiksi Exxxx-yyyyy.yyyyyy, jossa xxxx on makromuuttuja ja yyyyyy.yyyyyy on uusi arvo.



HUOMAUTUS: *Tätä käskyä voidaan käyttää vain, kun mitään hälytyksiä ei ole esiintynyt.*

Tiedonkeruu lisävarusteiden laitteen avulla

Tätä menetelmää käytetään koneen tilan siirtämiseen etätietokoneelle, ja se otetaan käyttöön asentamalla kahdeksan vara-M-koodia sisältävä relekortti (kaikki 8 on alla oleville toiminnoille eikä niitä voi käyttää normaalil-M-koodeille), virran pääallekytkentärele, **[EMERGENCY STOP]**-pysäytysten lisäkontaktisarja ja erikoiskaapelisarja. Kysy näitä osia koskevat hintatiedot myyntiedustajaltaasi.

Kun kortti on asennettu, ulostuloreleitä 40 - 47, virran pääallekytkentärelettä ja **[EMERGENCY STOP]**-kytkintä käytetään ohjaustilan kommunikointiin. Parametrin 315 bitti 26 (Tilareleet) on oltava käytössä. Standardivarusteiset vara-M-koodit ovat edelleen käytettävissä.

Seuraavat koneen tilat ovat käytettävissä:

- Häät-Seis-kontaktit. Tämä sulkeutuu, kun **[EMERGENCY STOP]**-painiketta painetaan.
- Virta päälle - 115 VAC. Ilmoittaa, että ohjaus on päällä. Se tulee johdottaa 115 VAC käämireleeseen liitääntää varten.
- Varaulostulorele 40. Ilmoittaa, että ohjaus on työkiertotilassa (käynnissä).
- Varaulostulorele 41 ja 42:
 - 11 = Muistitapa & ei hälytyksiä (Automaattitapa)
 - 10 = MDI-tapa & ei hälytyksiä (Manuaalitapa)
 - 01 = Yksittäislauseetapa (yksittäistapa)
 - 00 = muut tavat (nollapiste, DNC, nykäys, ohjelmaluettelo, jne.)
- Varaulostulorele 43 ja 44:
 - 11 = Syötön pidätyksen pysäytys (Syötön pidätyks)
 - 10 = M00- tai M01-pysäytys
 - 01 = M02- tai M30-pysäytys (Ohjelma seis)
 - 00 = Ei mikään yllä olevista (voisi olla yksittäislausepysäytys tai NOLLAUS.)
- Varaulostulorele 45 Syöttöarvon muunnos on aktiivinen (syöttöarvo ei ole 100%)
- Varaulostulorele 46 Karanopeuden muunnos on aktiivinen (karanopeus ei ole 100%)
- Varaulostulorele 47 Ohjaus on muokkaustavalla

3.6 Tiedoston numeerinen ohjaus (FNC)

Voit ajaa ohjelman suoraan sen kohdasta verkossasi tai muistilaitteesta kuten USB-asemasta. Korosta valitussa laitteessa oleva ohjelma laitehallinnan näyttöruudusta ja paina **[SELECT PROGRAM]**.

Voit kutsua aliohjelmia FNC-ohjelmassa, mutta näiden aliohjelmien on oltava samassa tiedostohakemistossa kuin pääohjelma.

Jos sinun FNC-ohjelmasi kutsuu G65-makroja tai aliasohjelmoituja G/M-aliohjelmia, niiden tulee olla **MEMORY** (Muisti) -alueella.



CAUTION:

Voit muuttaa aliohjelmia CNC-ohjelman ajamisen aikana. Ole varovainen, kun ajat FNC-ohjelmaa, joka on muuttunut edellisestä ajokerrasta.

3.7 Suora numeerinen ohjaus (DNC)

Suora numeerinen ohjaus (DNC) on menetelmä ohjelman lataamiseksi ohjaukseen ja ohjelman ajamiseksi samalla, kun se vastaanotetaan RS-232-portin kautta. Tämä toiminto poikkeaa ohjelman lataamisesta RS-232-portin kautta siinä, että CNC-ohjelman koolla ei ole rajoitusta. Ohjaus suorittaa ohjelman sellaisena kuin se lähetetään ohjaukseen; sitä ei tallenneta ohjaukseen.

F3.2: DNC-odotus ja vastaanotettu ohjelma

PROGRAM (DNC) N00000000 WAITING FOR DNC... DNC RS232	PROGRAM (DNC) N00000000 001000 ; (G-CODE FINAL QC TEST CUT) ; (MATERIAL IS 2x8x8 6061 ALUMINUM) ; ; ;(MAIN) ; ; M00 ; (READ DIRECTIONS FOR PARAMETERS AND SETTINGS) ; (FOR VF-SERIES MACHINES W/4TH AXIS CARDS) ; (USE / FOR HS, VR, VB, AND NON-NORTH MACHINES) ; (CONNECT CABLE FOR HASC BEFORE STARTING THE PROGRAM) ; (SETTINGS TO CHANGE) ; (SETTING 31 SET TO OFF) ; ; ; DNC RS232 DNC END FOUND
--	--

T3.3: Suositellut RS-232-asetukset DNC:lle

Asetukset	Muuttuja	Arvo
11	Baud-arvon valinta:	19200
12	Pariteettivalinta	NONE (Ei ole)
13	Pysäytysbitit	1
14	Synkronointi	XMODEM
37	RS-232-databitit	8

1. DNC otetaan käyttöön parametrin 57 bitillä 18 ja asetuksella 55. Aseta parametribitti päälle (1) ja vaihda asetus 55 asetukseen **ON** (käytössä).
2. Suosittelemme DNC-käyttöä XMODEM-modeemin avulla tai pariteettivalinnalla, koska silloin tiedonsiirrossa esiintyvä mahdollinen virhe tulee havaituksi ja DNC-käyttö voidaan keskeyttää ilman törmäysvaaraa. CNC-ohjauksen ja toisen tietokoneen välisten asetusten tulee vastata toisiaan. Muuttaaksesi CNC-ohjauksen asetuksen paina **[SETTING/GRAFIC]** ja selaa RS-232-asetuksia (tai syötä "11" ja paina Nuoli ylös/alas -näppäimiä).
3. Käytä **[UP]** ja **[DOWN]** -näppäimiä muuttujien korostamiseksi ja Nuoli vasemmalle/oikealle -näppäimiä arvojen vaihtamiseksi.

-
4. Paina **[ENTER]**, kun asianmukainen valinta on korostettuna.
 5. DNC valitaan painamalla kahdesti **[MDI/DNC]**. DNC edellyttää vähintään 8 ktavua käytettävissä olevaa muistitilaa. Se voidaan tehdä siirtymällä List Programs (Ohjelmaluettelo) -sivulle ja tarkistamalla vapaan muistitilan määrä alareunassa.
 6. Ohjaukseen lähetettävän ohjelman tulee alkaa ja päättyä %-merkillä. RS-232-portin tiedonsiirtonopeuden (asetus 11) tulee olla riittävän suuri, jotta se pysyy ohjelman lauseenkäsittelyajan tahdissa. Jos nopeus on liian hidat, työkalu voi pysähtyä kesken lastun.
 7. Aloita ohjelman lähetäminen ohjaukseen ennen kuin painat **[CYCLE START]**. Kun viesti *DNC Prog Found* (DNC-ohjelma löydetty) näytetään, paina **[CYCLE START]**.

3.7.1 DNC-huomautukset

Käyttötapaa ei voi muuttaa sillä aikaa, kun ohjelmaa suoritetaan DNC-käytöllä. Näin ollen, muokkaustoimenpiteet, kuten taustamuokkaus eivät ole käytettävissä.

DNC-tuet tipottelutapa. Ohjaus suoritetaan yhden lauseen (käskyn) kerrallaan. Jokainen lause suoritetaan heti ilman lauseen esikatselutoimintoa. Poikkeuksena on se, kun terän kompenсаatio on käsketty. Terän kompenсаatio vaatii kolmen liikekäskyalueen lukemisen ennen suoritettavaa kompensoitua lausetta.

Täysimääräinen duplex-kommunikointi DNC-käytön aikana on mahdollista käyttämällä G102- tai DPRNT-käskyä akselikoordinaattien tulostamiseen takaisin ohjaavalle tietokoneelle.

3.8 Grafiikkatapa

Turvallinen tapa ohjelman vianmääritykseen on sen ajaminen grafiikkatavalla. Mitään koneen liikkeitä ei tapahdu, vaan niiden sijaan liikkeet näytetään ruudussa.

Grafiikkatoiminto voidaan suorittaa muisti-, MDI-, DNC-, FNC- ja muokkaustavoilla. Ohjelman suorittaminen:

1. Paina **[SETTING/GRAFIC]**, kunnes **GRAPHICS** (Grafiikka) -sivu näytetään. Tai paina **[CYCLE START]** -painiketta aktiivisesta ohjelmaruuudusta siirtyäksesi grafiikkatavalle.
2. Jotta **[MDI/DNC]**-käyttö olisi mahdollista grafiikkatavalla, sinun täytyy ensin valita DNC, siirtyä sen jälkeen grafiikkanäytölle ja lähetä ohjelmasi koneen ohjaukseen (katso DNC-käytön osaa).

Työkalutoiminnot (Tnn)

3. Grafiikkatapa sisältää kolme hyödyllistä näyttötoimintoa, joihin voi päästä painamalla jotakin toimintonäppäintä **[F1]** - **[F4]**. **[F1]** on ohjenäppäin, joka antaa näytölle kunkin grafiikkatavalla mahdollisen toiminnon lyhyen kuvaukseen. **[F2]** on zoomausnäppäin, joka joka korostaa alueen yhdessä nuolinäppäinten kanssa, zoomaustaso säädetään näppäimillä **[PAGE UP]** ja **[PAGE DOWN]** sekä painamalla **[ENTER]**. **[F3]**- ja **[F4]**-toimintonäppäimiä käytetään simulointinopeuden säättämiseen.



HUOMAUTUS: *Kaikkia koneen toimintoja tai liikkeitä ole mahdollista simuloida grafiikalla.*

3.9 Työkalujärjestelmä

Tässä osassa esitellään Haas-ohjauksen työkaluhallintaa: työkalunvaihtojen käskyt, työkalujen latauksen pitimiin ja edistyksellisen työkalunhallinnan.

3.9.1 Työkalutoiminnot (Tnn)

Tnn-koodia käytetään karaan sijoitettavan työkalun valitsemiseen työkalunvaihtajalta. T-osoite ei aloita työkalunvaihtokäytöö; se valitsee vain seuraavaksi käytettävän työkalun. M06 6-koodi aloittaa työkalunvaihtotoiminnan, esimerkiksi T1M06 sijoittaa työkalun 1 karaan.



HUOMAUTUS: *X- tai Y-liikettä ei tarvita ennen työkalunvaihdon suorittamista, tosin, jos työkappale tai kiinnitin on suuri, paikoita X tai Z työkalunvaihtoa varten niin, että estät mahdolliset työkalujen ja kiinnittimen tai työkappaleen väliset törmäykset.*

Työkalunvaihto voidaan käskeä X-, Y- ja Z-akseleiden kanssa missä tahansa asemassa. Ohjaus siirtää Z-akselin ylös koneen nolla-asemaan. Ohjaus siirtää Z-akselin koneen nollapisteeseen yläpuoliseen asemaan työkalunvaihdon aikana, mutta ei mene koskaan koneen nollapisteeseen alapuolelle. Työkalunvaihdon lopussa Z-akseli tulee olemaan koneen nollapisteessä.

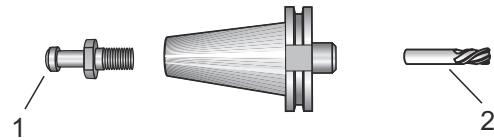
3.9.2 Työkalunpitimet

Haas-jyrskoneille on olemassa useita erilaisia karavaihtoehtoja. Niistä jokainen vaatii tietyn työkalunpitimen. Yleisimmät karat ovat 40- ja 50-kartiokaroja. 40-kartiokarat on jaettuy kahteen tyyppiin, BT- ja CT; näiden merkintä on BT40 ja CT40. Kyseisen koneen kara ja työkalunvaihtaja pystyvät pitämään vain yhtä työkalutyyppiä.

Työkalunpitimen kunnossapito

1. Varmista, että työkalunpitimet ja vetotapit ovat hyvässä kunnossa ja kiristetty varmasti yhteen, tai muuten ne voivat juuttua kiinni karaan.

F3.3: Työkalunpitimen kokoonpano, 40-kartio CT Esimerkki: [1] Vetotappi, [2] Työkalu (varsijyrsin).



2. Puhdista työkalunpitimen kartiorunko (osa, joka menee karan sisään) kevyesti öljyttylä räällä saadaksesi aikaan ruostumista estävän kalvon.

Vetotapit

Vetotappia tai pidätysnuppia tarvitaan työkalunpitimen kiinnittämiseksi karaan. Vetotapit kierretään työkalunpitimen päähän ja ne ovat ominaisia karan tyyppille. Seuraava kaavio kuvailee Haas-jyrsinkoneissa käytettäviä vetotappeja. Älä käytä lyhyitä varisia tai vetotappeja terävillä suorakulmapäillä (90 astetta); ne eivät toimi ja aiheuttavat vain vahinkoa karalle.

F3.4: Vetotappien kaavio

Tool Holders/Pull Studs									
CT CAT V-Flange									
40T	2.69	2.50	.44	5/8"-11	1.75	20-7594 (TSC)	0.990	0.172Ø	Kit # TPS24CT
						JMTBA Standard MAS 403 P40T-1	5/8-11 Inch Threads	Thru. 45°	
50T	4.00	3.87	.44	1"-8	2.75	20-7164 (non-TSC)	0.990	0.172Ø	Kit # PS24CT
						JMTBA Standard MAS 403 P40T-1	5/8-11 Inch Threads	Thru. 45°	
30T	1.875	1.812	.4375	M12x1.75	1.25	59-1111 (TSC)	.709	0.125Ø	Kit # N/A
40T	2.57	2.48	.65	M16X2	1.75	59-0336 (non-TSC)	.709	0.172Ø	Kit # N/A
50T	4.00	3.94	.91	M24X3	2.75	20-7595 (TSC)	1.104	0.125Ø	Kit # TPS24BT
						JMTBA Standard MAS 403 P30T-1	M12x1.75 Threads	Thru. 45°	
						JMTBA Standard MAS 403 P30T-1	M12x1.75 Threads	Thru. 45°	
						20-7165 (non-TSC)	1.104	0.172Ø	Kit # PS24BT
						JMTBA Standard MAS 403 P40T-1	M16 X 2 Threads	Thru. 45°	
40T	2.69	2.50	.44	M16X2	1.75	20-7556 (TSC)	0.990	0.172Ø	Kit # TPS24E
50T	4.00	3.84	.44	M24X3	2.75	20-2232 (non-TSC)	0.990	0.172Ø	Kit # PS24E
						JMTBA Standard MAS 403 P40T-1	M16 X 2 Threads	Thru. 45°	
						JMTBA Standard MAS 403 P40T-1	M16 X 2 Threads	Thru. 45°	
						22-7171 (TSC)	1.780	0.31	Kit # TPS24E50
						JMTBA Standard MAS 403 P50T-1	M24 X 3 Threads	Thru. 45°	
						JMTBA Standard MAS 403 P50T-1	1.780	0.31	Kit # PS24E50
						JMTBA Standard MAS 403 P50T-1	M24 X 3 Threads	Thru. 45°	

NOTE: CT 40T Pullstud = One Identification Groove
 BT 40T Pullstud = Two Identification Grooves
 MIKRON 40T Pullstud = Three Identification Grooves

3.9.3 Edistyksellisen työkaluvalvonnan johdanto

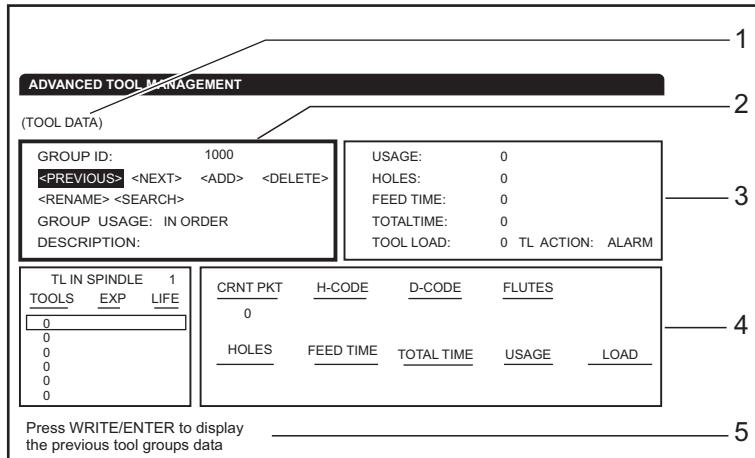
Edistyksellinen työkalunvalvonta (ATM) mahdollistaa ohjelmoijalle tuplatyökalujen asettamisen ja käsittelemisen samaa työtä tai työsarjaan varten.

Tupla- tai varatyökalut on jaettu kahteen ryhmään. Ohjelmoija määrittelee työkalujen ryhmän yksittäisen työkalun sijaan G-koodiohjelmassa. ATM seuraa kunkin ryhmän yksittäisten työkalujen käyttöä ja vertailee niitä määritetyihin rajoihin. Kun raja on saavutettu (esim. käyttökertojen lukumäärä tai työkalun kuormitus), jyrskine valitsee automaattisesti ryhmästä muita työkaluja seuraavan kerran kun työkalua tarvitaan.

Kun työkalun käyttöikä umpeutuu, oranssi työvalo alkaa vilkkua ja näytölle tulee automaattisesti työkalun kestoaikanäyttö.

ATM-sivulle pääsee Current Commands (Hetkelliset käskyt) -tavalla. Paina **[CURRENT COMMANDS]** (Hetkelliset käskyt) -näppäintä ja **[PAGE UP]** (Sivu ylös) -näppäintä kerran. Ohita työkalupaikkataulukko.

- F3.5:** Edistyksellisen työkaluvalvonnan ikkuna: [1] Aktiivinen ikkunatarra, [2] Työkaluryhmäikkuna, [3] Sallittujen rajojen ikkuna, [4] Työkalutietojen ikkuna, [5] Ohjeteksti



Tool Group (Työkaluryhmä) - Tässä ikkunassa käytä määrittelee ohjelmassa käytettävät työkaluryhmät.

Previous (Edellinen) – Kun korostat kohdan <PREVIOUS> (Edellinen) ja painat **[ENTER]** (Syötä) -näppäintä, näyttö vaihtuu edelliseen ryhmään.

NEXT (Seuraava) – Korosta <NEXT> (Seuraava) ja paina **[ENTER]** (Syötä) -näppäintä vaihtaksesi näytön seuraavaan ryhmään.

ADD (Lisää) – Korosta <**ADD**> (Lisää), syötä numero väliltä 1000 - 2999 ja paina [**ENTER**] lisätäksesi uuden työkaluryhmän.

Delete (Poista) – Käytä valintoja <**PREVIOUS**> (Edellinen) tai <**NEXT**> (Seuraava) vierittääksesi kurSORin poistettavan ryhmän kohdalle. Korosta <**DELETE**> (Poista) ja paina [**ENTER**] (Syötä) -näppäintä. Vahvista valinta; vastaamalla [**Y**] (Kyllä) poisto suoritetaan; vastaamalla [**N**] (Ei) poisto peruutetaan.

Rename (Uusi nimi) - Korosta <**RENAME**> (Uusi nimi) -toiminto, syötä numero väliltä 1000 - 2999 ja paina [**ENTER**] (Syötä) -näppäintä määritelläksesi uuden ryhmätunnuksen.

Search (Etsi) - Etsi ryhmä korostamalla <**SEARCH**> (Etsi), syöttämällä ryhmän numero ja painamalla [**ENTER**] (Syötä) - näppäintä.

Group Id (Ryhmätunnus) – Tämä näyttää ryhmän tunnusnumeron.

Group Usage (Ryhmän käyttö) – Määrittele järjestys, jonka mukaan ryhmän työkalut kutsutaan. Käytä vasemman- ja oikeanpuoleisia kurSORinäppäimiä työkalujen käytön valitsemiseksi.

Description (Kuvaus) – Syötä työkaluryhmälle kuvaava nimi.

Allowed Limits (Sallitut rajat) - Sallittujen rajojen ikkuna sisältää käyttäjän määrittelemiä rajoja, joiden avulla päätellään, onko työkalu kulunut. Nämä muuttujat vaikuttavat ryhmän jokaiseen työkaluun. Kun muuttuja asetetaan nollaan, se jätetään huomiotta.

Feed Time (Syöttöaika) – Syötä kokonaisaika minuuteissa, jonka verran työkalua käytetään syöttöliikkeellä.

Total Time (Kokonaisaika) – Syötä kokonaisaika minuuteissa, jonka verran työkalua käytetään kaikkiaan.

Tool Usage (Työkalun käyttö) – Syötä työkalun käyttökertojen lukumäärä (työkalunvaihtojen lukumäärä).

Holes (Reiät) – Syötä reikien lukumäärä, joka työkalulla saadaan porata.

Tool Load (Työkalun kuormitus) – Syötä maksimaalinen työkalun kuormitus (prosenttia) ryhmän työkaluja varten.

TL Action* (Työkalun toimi) – Syötä automaattitoimi, joka suoritetaan, kun työkalun maksimikuormitus saavutetaan. Käytä vasemman- ja oikeanpuoleisia kurSORinäppäimiä automaattitoimen valintaan.

Työkalutiedot

TL in Spindle (Karatyökalu) – Karassa oleva työkalu.

Edistysellisen työkaluvalvonnan johdanto

Tool (Työkalu) – Käytetään työkalun lisäämiseen ja poistamiseen ryhmässä. Lisätäksesi työkalun paina **[F4]**, kunnes Tool Data (Työkalutiedot) -ikkunan ääriviivat näkyvät vahvennettuna. Korosta mikä tahansa **Tool** (Työkalu) -otsikon alla oleva kohta kursoirinäppäinten avulla ja syötä työkalun numero. Kun syötät nollan, työkalu poistetaan, tai jos korostat työkalun numeron ja painat **[ORIGIN]** (Origo) -näppäintä, H-koodi, D-koodi ja urien tieto uudelleenasettuu oletusarvoihin.

EXP (Umpeunut) – Tätä käytetään työkalun manuaaliseen poistamiseen ryhmästä. Poistaaksesi työkalun käytöstä syötä **[*]** tai poistaaksesi käytöstä poistetun (*) työkalun kokonaan muistista paina **[ENTER]** (Syötä) -näppäintä.

Life (Kestoaika) – Työkalun prosentuaalinen jäljellä oleva kestoaike koko käyttöästä. CNC-ohjaus laskee tämän arvon käyttämällä todellisia työkalutietoja ja käyttäjän ryhmälle määrittelemiä rajoja.

CRNT PKT (Nykyinen paikka) – Työkalunvaihtajan paikka, jossa korostettuna näkyvä työkalu sijaitsee.

H-Code (H-koodi) – H-koodi (työkalun pituus), jota käytetään työkalulle. H-koodia ei voi muokata, ellei asetusta 15 (H- ja T-koodin sopivuus) ole asetettu **OFF** (Pois päältä). Käyttäjä voi vaihtaa H-koodin syöttämällä numeron ja painamalla **[ENTER]** (Syötä) -näppäintä. Syötetty numero vastaa työkalukorjausten näytössä olevaa työkalun numeroa.

D-Code (D-koodi) – D-koodi, jota käytetään tälle työkalulle. D-koodia voidaan muuttaa syöttämällä numero ja painamalla **[ENTER]** (Syötä) -näppäintä.



HUOMAUTUS: Oletusarvoisesti edistysellisen työkalunvalvonnan H- ja D-kodit asetetaan samoina kuin ryhmään lisättävän työkalun numero.

Flutes (Urat) – Työkalun urien lukumäärä. Tätä voidaan muokata valitsemalla se, syöttämällä uusi numero ja painamalla **[ENTER]** (Syötä) -näppäintä. Tämä on sama kuin **Flutes** (Urat) -sarake työkalukorjausten sivulla.

Kun jokin seuraavista arvoista korostetaan (reiät ... kuormitus) ja painetaan **[ORIGIN]** (Origo) -näppäintä, arvot nollataan. Muuttaaksesi arvoa korosta se tietyssä luokassa, syötä numero ja paina **[ENTER]** (Syötä).

Load (Kuormitus) – Maksimikuormitus prosenttilukuna, joka työkalulle sallitaan.

Holes (Reiät) – Reikien lukumäärä, mikä työkalulla on porattu, kierteitetty, avarrettu ryhmän 9 kiinteiden työkertojen avulla.

Feed Time (Syöttöaika) – Kokonaisaika minuuteissa, jonka verran työkalua on käytetty syöttöliikkeellä.

Total Time (Kokonaisaika) – Kokonaisaika minuuteissa, jonka verran työkalua on käytetty kaikkiaan.

Usage (Käyttö) – Työkalun käytökertojen lukumääärä.

Työkaluryhmän asetus

Lisääminen työkaluryhmään:

1. Paina [**F4**], kunnes näkyviin tulee työkaluryhmän ikkuna.
2. Käytä cursorinäppäimiä, kunnes <ADD> (Lisää) näkyy korostettuna.
3. Syötä numeroarvo väliltä 1000 - 2999 (tämä tulee olemaan ryhmän tunnusnumero).
4. Paina [**ENTER**].
5. Muuttaaksesi ryhmän tunnusnumeroa korosta <RENAME> (Uusi nimi) -toiminto.
6. Syötä uusi numero.
7. Paina [**ENTER**].

Työkaluryhmän käyttö

Työkaluryhmä on asetettava ennen ohjelman käyttämistä. Työkaluryhmän käytäminen ohjelmassa:

1. Aseta työkaluryhmä.
2. Vaihda työkaluryhmän tunnusnumero työkalun numeroa varten sekä H-koodeja ja D-koodeja varten ohjelmassa. Katso tästä ohjelmaa esimerkinä uudesta ohjelointimuodosta.

Esimerkki:

```
T1000 M06 (työkaluryhmä 1000)
G00 G90 G55 X0.565 Y-1.875 S2500 M03
G43 H1000 Z0.1 (H-koodi 1000 sama kuin ryhmän
tunnusnumero)
G83 Z-0,62 F15. R0,1 Q0,175
X1.115 Y-2.75
X3.365 Y-2.87
G00 G80 Z1.0
T2000 M06 (käytä työkaluryhmää 2000)
G00 G90 G56 X0.565 Y-1.875 S2500 M03
G43 H2000 Z0.1 (H-koodi 2000 sama kuin ryhmän
tunnusnumero)
G83 Z-0,62 F15. R0,1 Q0,175
X1.115 Y-2.75
X3.365 Y-2.875
G00 G80 Z1.0
```

Edistysellisen työkaluvalvontan makrot

Työkalunvalvonta voi käyttää makroja poistamaan työkalun käytöstä työkaluryhmän sisällä. Makrot 8001 - 8200 edustavat työkalua 1 - 200. Käyttäjä voi merkitä tämän työkalun käyttöajan umpeutuneeksi asettamalla yhden näistä makroista arvoon 1. Esimeriksi:

8001 = 1 (tämä merkitsee työkalun 1 käyttöajan umpeutuneeksi eikä sitä enää käytetä)

8001 = 0 (jos työkalun 1 käyttöaika merkittiin umpeutuneeksi manuaalisesti tai makrolla, niin asettamalla makro 8001 arvoon 0 saadaan työkalu 1 uudelleen käyttöön)

Makromuuttujat 8500-8515 mahdollistavat työkaluryhmän tietojen välittämisen G-koodiohjelmaan. Kun työkaluryhmän tunnusnumero määritellään käyttämällä makroa 8500, ohjaus palauttaa työkaluryhmän informaation makromuuttuihin #8501 - #8515.

Katso makromuuttujien tietojen merkintää koskevat tiedot muuttujista #8500-#8515 makrojen luvussa.

Makromuuttujat #8550-#8564 mahdollistavat työkaluryhmän tietojen välittämisen yksittäiseen G-koodiohjelmaan. Kun yksittäisen työkalun tunnusnumero määritellään käyttämällä makroa #8550, ohjaus palauttaa työkaluryhmän informaation makromuuttuihin #8551-#8564. Lisäksi käyttäjä voi määritellä ATM-ryhmänumerona makron 8550 avulla. Tällöin ohjaus palauttaa sen hetkisen työkalun yksittäisen työkalutiedon määriteltyyn ATM-työkaluryhmään käytettäessä makromuuttuja 8551-8564. Katso muuttujien #8550-#8564 kuvaus Makrot-osasta. Näiden makrojen arvot antavat tietoja, jotka ovat saatavissa myös makroista 1601, 1801, 2001, 2201, 2401, 2601, 3201 ja 3401 ja makroille 5401, 5501, 5601, 5701, 5801 ja 5901. Nämä ensimmäiset kahdeksan sarjaa sallivat pääsyn työkalujen 1-200 työkalutietoihin; viimeiset kuusi sarjaa antavat tietoja työkaluille 1-100. Makrot 8551-8564 sallivat pääsyn samoihin tietoihin, tosin työkaluille 1-200 kaikkien tietokohteiden osalta.

Edistysellisen työkalunvalvontan taulukoiden tallennus ja palautus

Ohjaus voi tallentaa edistyselliseen työkalunvalvontaan (ATM) liittyviä muuttuja USB-levyasemaan ja RS-232-portin kautta toiseen tietovälilineeseen tai palauttaa niitä sieltä. Nämä muuttuja pitävät sisällään tietoja, jotka syötetään ATM-näytölle.

-
1. Tiedot voidaan tallentaa joko osana kokonaisvarmuuskopiointia tai [**LIST PROG**]-sivun tai Save/Load (Tallenna/Lataa) -ikkunan kautta (**[F4]**).
Kun edistyksellisen työkalunvalvonnan tiedot tallennetaan osana yleistä varmuuskopiointia, järjestelmä luo erillisen tiedoston nimilaajennoksella .ATM.
 2. ATM-tiedot voidaan tallentaa ja palauttaa RS-232-portin kautta painamalla [**SEND**]-ja [**RECEIVE**]-näppäimiä Advanced Tool Management (Edistyksellinen työkalunvalvonta) -sivun näytön aikana.

3.10 Työkalunvaihtaja

Haasin jyrsinkoneille on saatavissa kahden tyypisiä työkalunvaihtajia, jotka ovat sivukiinnitteinen työkalunvaihtaja ja karuselliyyppinen (sateenvarjo) malli. Molempien tyypien käyttökäskyt ovat samanlaisia, mutta toinen asetetaan eri tavalla.

1. Ennen työkalujen lataamista jyrsinkone on palautettava nollapisteeseen. Tämä tapahtuu yleensä koneen käynnistyksen yhteydessä. Jos ei, paina [**POWER UP/RESTART**].
2. Käytä työkalunvaihtajaa manuaalisesti työkalun vapautuspainikkeella näppäimillä [**ATC FWD**] ja [**ATC REV**]. Työkalun vapautuspainikkeita on kaksi; yksi karapäään suojakannen sivulla ja toinen näppäimistöllä, jonka merkintä on [**TOOL RELEASE**].

3.10.1 Työkalunvaihtajan turvallisuushuomautukset

Jos ovi avataan työkalunvaihdon ollessa käynnissä, työkalunvaihtaja pysähtyy eikä jatka liikkeitään ennen oven sulkemista. Tosin kaikki käynnissä olevat koneen liikkeet jatkuvat.

Jos kytkin asetetaan [**MANUAL**] (Manuaali) -käytölle työkalunvaihdon ollessa käynnissä, hetkellinen työkalunvaihtajan liike suoritetaan loppuun. Seuraavaa työkalunvaihtoa ei toteuteta, ennen kuin kytkin asetetaan takaisin asentoon [**AUTO**]. Kaikki käynnissä olevat koneen liikkeet jatkuvat.

Karuselli pyörii yhteen suuntaan aina, kun painetaan kerran [**CW**] tai [**CCW**], kun kytkin on asetuksessa [**MANUAL**].

Jos häkin ovi avataan työkalunvaihdon palautumisprosessin aikana tai [**RECOVER**]-näppäintä painetaan kytkimen ollessa [**MANUAL**]-asennossa, käyttäjälle esitetään viesti, joka kertoo että ovi on auki tai käytö manuaalitavalla. Käyttäjän on tällöin suljettava ovi ja asetettava kytkin automaattiasentoon toiminnan jatkamiseksi.

3.10.2 Työkalunvaihtajan lataus



HUOMIO:

Älä ylitä työkalunvaihtajan maksimierittelyjä. Erittäin painavat työkalut on sijoitettava tasapainoisesti. Tämä tarkoittaa, että painavat työkalut on sijoitettava vastakkain ei vierekkäin. Varmista, että työkalunvaihtajassa olevien työkalujen välillä on riittävästi tilaa; tämä etäisyys on 3.6" työkalunvaihtajassa, jossa on 20 paikkaa.



HUOMAUTUS:

Alhainen ilmanpaine tai puutteellinen ilmamäärä vähentää työkalun vapautusmännän painetta ja hidastaa työkalunvaihtoaikaa tai estää revolverin vapautuksen.



VAROITUS:

Pysy etäällä työkalunvaihtajasta virran päällekytkennän, virran katkaisun ja työkalunvaihdon toimenpiteiden aikana.

Työkalut ladattaan aina työkalunvaihtajaan, kun työkalu asennetaan karaan ensimmäisen kerran. Älä koskaan lataa työkalua työkalunvaihtajaan.



HUOMIO:

Työkalut, jotka antavat kovan äänen vapautumisen yhteydessä, ilmaisevat ongelmaa ja siksi ne on tarkistettava, ennen kuin vakavia vahinkoja työkalunvaihtajassa pääsee tapahtumaan.

Työkalun lataus sivukiinnitteiselle työkalunvaihtajalle



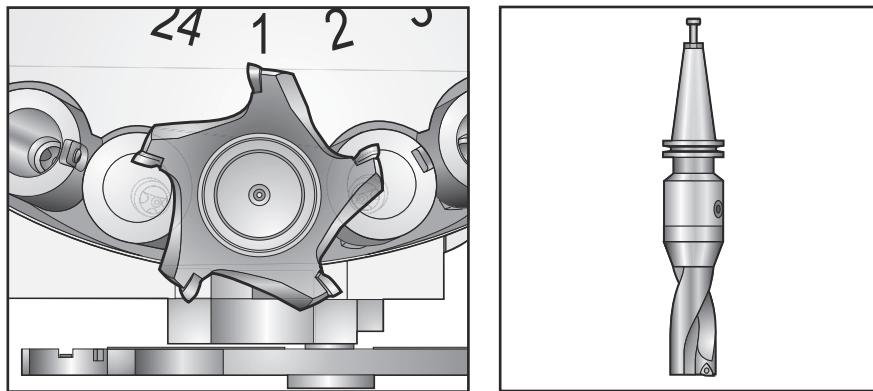
HUOMAUTUS:

Normaalikokoisen työkalun halkaisija on 3" 40-kartion koneissa ja 4" 50-kartion koneissa. Tätä suurempia työkaluja pidetään suurikokoisina työkaluinna.

1. Varmista, että kaikissa työkalunpitimissä on oikean tyypin vetotappi jyrsinkonetta varten.
2. Paina [**CURRENT COMMANDS**]. Paina [**PAGE UP**] tai [**PAGE DOWN**], kunnes näyttöön tulee **POCKET TOOL TABLE** (Työkalupaikkataulukko).

3. Poista kaikki olemassa olevat suuren tai raskaan työkalun määrittelyt. Käytä kursorinäppäimiä siirtyäksesi mihin tahansa työkalupaikkaan, jonka vieressä on merkintä **L** (Suuri) tai **H** (Raskas). Paina **[SPACE]**, sen jälkeen **[ENTER]** poistaaksesi suuren tai raskaan työkalun merkinnät. Kaikkien määrittelyjen poistamiseksi paina **[ORIGIN]** ja valitse **CLEAR CATEGORY FLAGS** (Poista luokkatunnukset).

F3.6: Suuri ja raskas työkalu (vasemmalla) ja raskas (ei suuri) työkalu (oikealla)



4. Paina Origin (Origo) uudelleenasettaaksi työkalupaikkataulukon oletusarvoihin. Tämä sijoittaa työkalun 1 karaan, työkalun 2 paikkaan 1, työkalun 3 paikkaan 2 jne. Se tpoistaa edelliset työkalupaikkataulukon asetukset sekä uudelleennumeroi työkalupaikkataulukon seuraavaa ohjelmaa varten. Voit myös painaa **[ORIGIN]** ja valita **SEQUENCE ALL POCKETS** (Järejstää kaikki paikat) työkalupaikkataulukon uudelleenasettamiseksi.



HUOMAUTUS:

Sellaisia eri työkalupaikkoja ei voi olla, jotka pitävät samaa työkalun numeroa. Jos syötät sellaisen työkalun numero, jota jo näytetään työkalupaikkataulukossa, seurauksena on "Invalid Number" (Kelvoton numero) -virhe.

5. Selvitä, tarvitseeko seuraava ohjelma suuria työkaluja. Suurikokoisen työkalun halkaisija on suurempi kuin 3" 40-kartion koneissa ja suurempi kuin 4" 50-kartion koneissa. Jos suuria työkaluja ei käytetä, siirry vaiheeseen 7. Jos suuria työkaluja käytetään, siirry seuraavaan vaiheeseen.
6. Järjestele työkalut niin, että ne täsmäävät CNC-ohjelmaan. Määritä suurien työkalujen numeeriset asemat ja määrittele niiden paikat suuriksi työkalupaikkataulukossa. Määrittele työkalupaikka suureksi vierittämällä kursori tähän paikkaan, painamalla **[L]** ja sen jälkeen **[ENTER]**

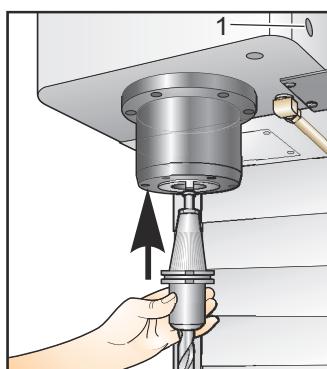


HUOMIO:

Et voi sijoittaa suurta työkalua työkalunvaihtajaan, jos yksi tai molemmat ympäröivät paikat sisältävät jo työkalun. Näin tekeminen saa aikaan työkalunvaihtajan törmäyksen. Suurien työkalujen viereisten paikkojen on oltava tyhjiä. Tosin, suuret työkalut voivat jakaa viereisen tyhjän paikan.

7. Ota työkalu 1 käteesi ja työnnä työkalu (vetotappi ensin) karaan. Kiierrä työkalua niin, että työkalunpitimen kaksi lovea kohdistuvat karan ulokkeiden kanssa. Työnnä työkalua ylöspäin ja paina työkalun vapautuspainiketta. Kun työkalu on kiinni karassa, vapauta työkalun vapautuspainiketta.

F3.7: Työkalun sijoittaminen karaan: [1] Työkalun vapautuspainike.



Sivukiinnitteinen pikatyökalunvaihtaja

Sivukiinnitteisessä pikatyökalunvaihtajassa on lisämäärittely, joka on "Heavy" (Painava). Painaviksi työkaluiksi määritellään yli 4 paunaa painavat työkalut. Jos käytät yli 4 paunaa painavaa työkalua, se on syötettävä taulukkoon merkinnällä "H" (Painava) (Huomautus: Kaikki suuret työkalut käsitetään painaviksi). Käytön aikana "h" työkalutaulukossa tarkoittaa suuren työkalun paikassa olevaa painavaa työkalua.

Varotoimenpiteenä työkalunvaihtaja toimii korkeintaan 25%:lla maksiminopeudesta, jos vaihdetaan painavaan työkaluun. Paikan ylös/ alas-siirtonopeus ei hidastu. Ohjaus palauttaa nopeuden hetkelliseen pikaliikkeeseen, kun työkalunvaihto on päättynyt. Jos epätavallisen tai ylisuuren työkalun kanssa on ongelmia, ota yhteys koneen toimittajaan ohjeiden saamiseksi.

H - Painava, mutta ei välttämättä suuri työkalu (suuret työkalut vaativat tyhjän paikan molemmin puolin).

h - Painava pienihalkaisijainen työkalu paikassa, joka on määritetty suurelle työkalulla (tyhjät paikat oltava molemmin puolin). Ohjaus määrittelee pienet kirjaimet "h" ja "l", älä koskaan määrittele pieniä kirjaimia "h" ja "l" työkalutaulukkoon.

I - Pienihalkaisijainen työkalu paikassa, joka on määritetty suurta karassa olevaa työkalua varten.

Suuret työkalut oletetaan painaviksi.

Painavia työkaluja ei oleteta suuriksi.

Muilla kuin pikatyökalunvaihtajilla "H" ja "h" ei vaikuta lainkaan.

Arvon '0' käyttäminen työkalumäärittelyssä

Työkalupaikka voidaan merkitä tunnuksella "always empty" (aina tyhjä), kun sille syötetään työkalun numeron asetukseksi 0 (nolla) työkalutaulukkoon. Jos tämä tehdään, työkalunvaihtaja ei "näe" tätä paikkaa eikä koskaan yritä asettaa tai poimia työkalua paikasta määrittelyllä '0'.

Nollaa ei voi käyttää karaan asetettavan työkalun määrittelyyn. Karalla on aina oltava työkalun numeron määrittely.

Työkalujen siirtäminen karusellissa

Jos työkaluja täytyy siirtää karusellin sisällä, toimi seuraavasti.

**HUOMIO:**

Suunnittele työkalujen uudelleenjärjestely karusellissa jo etukäteen. Vähentääksesi työkalunvaihtajan törmäysvaaraa pidä työkalujen liikuttelu mahdollisimman vähäisenä. Jos työkalunvaihtajassa on tällä hetkellä suuria tai painavia työkaluja, varmista, että niitä siirrellään vain sitä varten määriteltyjen työkalupaikkojen välillä.

Työkalujen siirtäminen

Kuvassa olevassa työkalunvaihtajassa on normaalikokoisia työkaluja. Tässä esimerkissä työkalu 12 siirretään paikkaan 18, jotta annetaan tilaa suurikokoisen työkalun sijoittamiseksi paikkaan 12.

F3.8: Tilan tekeminen suurille työkaluille: [1] Työkalu 12 paikkaan 18, [2] Suuri työkalu paikassa 12.



1. Valitse **MDI**-tapa. Paina **[CURNT COMDS]** ja selaa **tool pocket table** (Työkalupaikkataulukko) -näyttöä. Tarkista mikä työkalun numero on paikassa 12.
2. Syötä ohjaukseen Tnn (jossa Tnn on vaiheen 1 mukainen työkalun numero). Paina ATC FWD (vaihtaja eteen) -näppäintä. Tämä sijoittaa työkalun paikasta 12 karaan.
3. Syötä ohjaukseen P18 ja paina **[ATC FWD]** sijoittaaksi karassa olevan työkalun paikkaan 18.
4. Vieritä kursori paikan 12 kohdalle työkalupaikkataulukossa ja paina L sekä Write/Enter (Kirjoita/Syötä) määritelläksesi tämän paikan suureksi.



HUOMAUTUS:

Sellaisia eri työkalupaikkoja ei voi olla, jotka pitävät samaa työkalun numeroa. Jos syötät sellaisen työkalun numero, jota jo näytetään työkalupaikkataulukossa, seurauksena on "Invalid Number" (Kelvoton numero) -virhe.

5. Syötä työkalun numero **SPNDL** (Kara) -kenttään **työkalupaikkataulukossa**. Sijoita työkalu karaan.



HUOMAUTUS: Myös extrasuuret työkalut voidaan ohjelmoida. "Extrasuuri" työkalu on sellainen, joka vie kolme työkalupaikkaa; työkalun halkaisija peittää työkalupaikan sen molemmien puolin. Jos tällaista työkalua tarvitaan, muuta parametri 315:3 arvoon 1. Työkalutaulukko on päivitetvä, koska nyt tyhjiä paikkoja tarvitaan extrasuurien työkalujen välissä.

6. Syötä P12 ja paina **[ATC FWD]**. Työkalu sijoitetaan paikkaan 12.

Sateenvarjotyypin työkalunvaihtaja

Työkalut ladataan aina sateenvarjovaihtajaan, kun työkalu asennetaan karaan ensimmäisen kerran. Ladataksesi työkalun karaan valmistele työkalu ja toimi seuraavasti:

1. Varmista, että ladattavilla työkaluilla on oikean tyyppinen vetotappi jyrskinkonetta varten.
2. Paina **[MDI/DNC]** MDI-tapaa varten.
3. Järjestele työkalut niin, että ne täsmäävät CNC-ohjelmaan.
4. Ota työkalu käteesi ja työnnä työkalu (vetotappi ensin) karaan. Kierrä työkalua niin, että työkalunpitimen kaksi lovea kohdistuvat karan ulokkeiden kanssa. Paina työkalua ylöspäin painamalla samalla Tool Release (Työkalun vapautus) -näppäintä. Kun työkalu on kiinni karassa, vapauta Tool Release (Työkalun vapautus) -näppäin.
5. Paina **[ATC FWD]**.
6. Toista vaiheet 4 ja 5 muilla työkaluilla, kunnes kaikki työkalut on ladattu.

3.10.3 Sateenvarjotyypisen työkalunvaihtajan palautus

Jos työkalunvaihtaja jumittuu, ohjaus siirryt automaattisesti hälytystilaan. Korjaaminen:



VAROITUS: Älä koskaan laita käsiäsi työkalunvaihtajan lähelle, ellei ole sitä ennen painanut Hätä-Seis-painiketta.

1. Paina **[EMERGENCY STOP]**.
2. Poista jumittumisen syy.
3. Paina **[RESET]** hälytysten poistamiseksi.
4. Paina **[RECOVER]** ja toimi työkalunvaihtajan uudelleenasetusohjeiden mukaisesti.

3.10.4 Sivukiinnitteisen pikatyökalunvaihtajan palautus

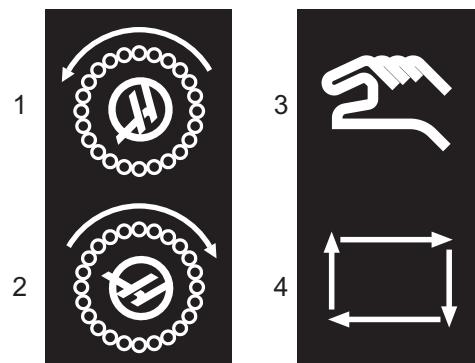
Jos työkalunvaihdon aikana esiintyy ongelmia, on suoritettava työkalunvaihtajan palautus. Siirry työkalunvaihtajan palautustavalle:

1. Paina **[RECOVER]**. Ohjaus yrittää ensin automaattista palautusta.
2. Paina työkalunvaihtajan palautusnäytöllä **[A]** aloittaaksesi automaattisen palautuksen tai **[E]** lopettaaksesi. Jos automaattinen palautus epäonnistuu, näytölle tulee vaihtoehtoinen valinta manuaalista palautusta varten.
3. Paina **[M]** jatkaaksesi.
4. Seuraa ohjeita manuaalitavalla ja vastaa kysymyksiin asianmukaisen työkalunvaihtajan palautuksen suorittamiseksi. Koko työkalunvaihtajan palautusprosessi on tehtävä ennen lopettamista. Käynnistä rutini alusta alkaen, jos lopetat sen ennenaikaisesti.

3.10.5 Sivukiinnitteinen työkalunvaihtajan ovi- ja kytkinpaneeli

Jyrskoneissa, kuten MDC, EC-300 ja EC-400 on apupaneeli, joka auttaa työkalun lataamisessa. Manual/Auto (Manuaali/Automaatti) -kytkin on asetettava automaattiasentoon automaattista työkalunvaihtajan toimintaa varten. Jos kytkin asetetaan manuaalikäytöllä, muut näppäimet, kuten CW (Myötäpäivään) ja CCW (Vastapäivään) ovat käytössä ja automaattiset työkalunvaihdot ovat estyneet. Näppäimet CW (Myötäpäivään) ja CCW (Vastapäivään) pyörittävät työkalunvaihtajaa myötäpäivään ja vastapäivään. Ovessa on kytkin, joka havaitsee, kun ovi on auki.

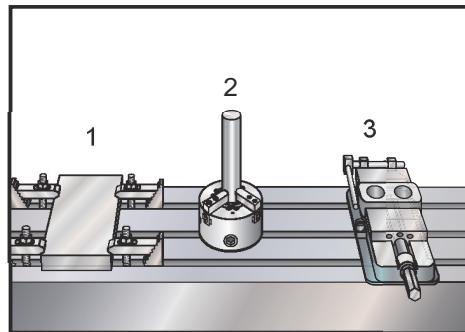
F3.9: Työkalunvaihtajan oven ja kytkimenpaneelin symbolit: [1] Pyöritä työkalunvaihtajan karusellia vastapäivään, [2] Pyöritä työkalunvaihtajan karusellia myötäpäivään, [3] Manuaalikäyttö, [4] Automaattikäyttö.



3.11 Työkappaleen asetus

Kappaleen asianmukainen kiinnittäminen pöytään on välttämätömyys. Tämä voidaan tehdä useilla tavoilla, käyttämällä ruuvipuristinta, istukoita tai T-pultteja ja kärkipyristimiä.

F3.10: Työkappaleen asetus: [1] Kärkipuristin, [2] Istukka, [3] Leuka.



3.12 Siirtoarvojen asetus

Jotta kappale voidaan koneistaa tarkasti, jyrsinkoneen on tiedettävä missä kohdassa pöydällä kappale sijaitsee ja kuinka suuri on työkalun kärjen ja kappaleen yläpinnan välinen etäisyys (työkalukorjaus kotiasemasta).

Korauksen syöttäminen manualisesti:

1. Valitse yksi korjaussivusta.
2. Siirrä kursori haluamaasi sarakkeeseen.
3. Näppäile korjausnumero, jota haluat käyttää.
4. Paina **[ENTER]** tai **[F1]**.
Tämä arvo syötetään sarakkeeseen.
5. Syötä positiivinen tai negatiivinen arvo ja paina **[ENTER]** lisätäksesi määränsi valitun sarakkeen lukuarvoon; paina **[F1]** sarakkeessa olevan numeron vaihtamiseksi.

3.12.1 Nykäyssyöttötapa

Nykäyssyöttötapa mahdollistaa akseleiden siirtämisen nykäysliikkeellä haluttuun paikkaan. Ennen akseleiden nykäyssyöttöä ne on siirrettävä kotiasemaan (akselin aloittava referenssiasema). Katso sivu **79**, jossa on lisätietoja koneen päällekytkennästä.

Siirtyäksesi nykäyssyöttötavalle:

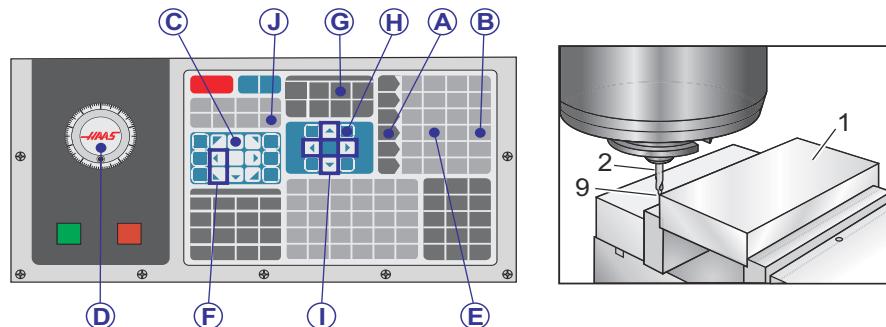
Tyypillinen työkoordinaatiston siirron asetus

1. Paina **[HANDLE JOG]**.
2. Valitse sen jälkeen haluamasi akseli (**[+X]**, **[-X]**, **[+Y]**, **[-Y]**, **[+Z]**, **[-Z]**, **[+A/C]** tai **[-A/C]**, **[+B]** tai **[-B]**).
3. Nykäyssyöttötavalla voidaan käyttää erilaisia nopeusinkrementtejä; ne ovat **[.0001]**, **[.001]**, **[.01]** ja **[.1]**. Valinnainen kauko-ohjaimen nykäyssyötön käsipyörä (RJH) on myös käytettävissä akseleiden nykäyssyöttöä varten.
4. Käytä käsipyörän nykäyssyöttönäppäimiä tai **[HANDLE JOG]**-ohjainta akseleiden liikuttamiseen.

3.12.2 Tyypillinen työkoordinaatiston siirron asetus

Jotta työkappale voidaan koneistaa tarkasti, jyrtsinkoneen täytyy tietää, missä kohdassa työkappale sijaitsee koneen pöydällä. Kappaleen nollapisteen siirron koneasetus:

F3.11: Kappaleen nollapisteen asetus



1. Laita materiaali [1] kiinnitysleukojen väliin ja kiristä.
2. Lataa osointyökalu [2] karaan.
3. Paina **[HANDLE JOG]** [A].
4. Paina **[.1/100.]** [B] (Jyrtsinkone liikkuu suurella nopeudella, kun käsipyörää kierretään).
5. Paina **[+Z]** [C].
6. Siirry käsipyörän avulla [D] noin 1" kappaleen yläpuolelle.
7. Paina **[.001/1.]** [E] (Jyrtsinkone liikkuu hitaalla nopeudella, kun käsipyörää kierretään).
8. Siirry käsipyörän avulla [D] noin 0.2" kappaleen yläpuolelle.
9. Valitse X- tai Y-akseli (F) ja siirry käsipyörän [D] avulla kappaleen vasempaan yläkulmaan (katso kuva [9]).

10. Paina **[OFFSET]** [G], kunnes Work Zero Offset (Työkappaleen nollapistesiiro) -ruutu aktivoituu.
11. Vie kursori [I] G54-koodin sarakkeeseen X.

**HUOMIO:**

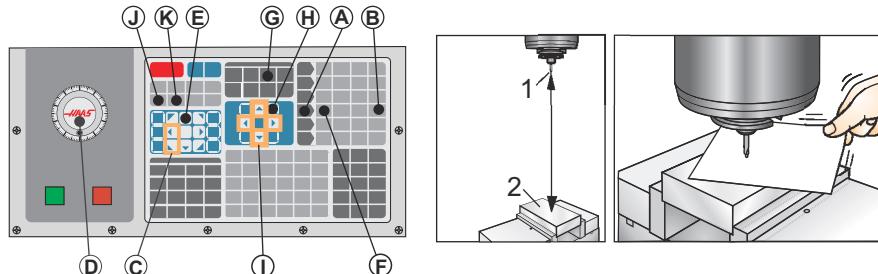
*Seuraavassa vaiheessa älä paina **[PART ZERO SET]** kolmatta kertaa, muuten arvo latautuu Z-akselille. Se saa aikaan törmäyksen tai Z-akselin hälytyksen ohjelmanajon yhteydessä.*

12. Paina **[PART ZERO SET]** [J] ladataksesi arvon X-akselin sarakkeeseen. Toinen painallus **[PART ZERO SET]** [J] lataa arvon Y-akselin sarakkeeseen.

3.12.3 Työkalukorjauksen asetus

Seuraava vaihe on koskettaa työkaluja. Tämän tekeminen määrittelee etäisyyden työkalun kärjestä kappaleen yläpintaan. Tästä kutsutaan myös työkalun pituuskorjaukseksi, joka määritellään konekoodin rivillä osoitteella H. Jokaisen työkalun etäisyys syötetään työkalukorjaustaulukkoon.

- F3.12:** Työkalukorjauksen asetus. Työkalun pituus mitataan työkalun kärjestä [1] kappaleen yläpintaan [2] Z-akselin ollessa kotiasemassa.



1. Sijoita työkalu karaan [1].
2. Paina **[HANDLE JOG]** [A].
3. Paina **[.1/100.]** [B] (Jyrskone liikkuu suurella nopeudella, kun käsipyörää kierretään).
4. Valitse X- ja Y-akselit [C] ja siirrä työkalu käsipyörän [D] avulla kappaleen keskelle.
5. Paina **[+Z]** [E].
6. Siirry käsipyörän (D) avulla Z-akselin noin 1 tuuma kappaleen yläpuolelle.
7. Paina **[.0001/.1]** [F] (Jyrskone liikkuu hitalla nopeudella, kun käsipyörää kierretään).

Lisätyökaluasetukset

8. Sijoita paperiarkki työkalun ja työkappaleen väliin. Liikuta työkalu varovasti niin lähelle kuin mahdollista, kuitenkin niin että voit vielä liikuttaa paperia.
9. Paina [OFFSET] [G].
10. Paina [PAGE UP] (H), kunnes näytön yläosaan tulee sivu "Coolant - Length - Radius" (Jäähdys - Pituus - Säde) ja vieritää kursori työkalun #1 kohdalle.
11. Siirrä kursori [I] geometrian kohtaan #1.
12. Paina [TOOL OFFSET MEASURE] [J].



HUOMIO: Seuraava vaihe saa aikaan karan liikkeen Z-akselin pikasyöttönopeudella.

13. Paina [NEXT TOOL] [K].
14. Toista korjausprosessit kullekin vedetylle työkalulle.

3.12.4 Lisätyökaluasetukset

Hetkellisten käskyjen näytöllä on muita työkalunasetussivuja.

1. Paina [CURRENT COMMANDS] ja sen jälkeen käytä näppäimiä [PAGE UP]/[PAGE DOWN] näiden sivujen selaamiseen.
2. Ensimmäinen on sivu, jonka yläreunassa näkyy Tool Load (Työkalun kuormitus). Voit lisätä työkalun kuormitusrajan. Ohjaus referoi nämä arvot ja ne voidaan asettaa tekemään tietty toimenpide, kun rajoitus saavutetaan. Katso asetusta 84 (sivu 371), jossa on lisätietoja työkalun rajoituksen toimenpiteistä.
3. Toinen sivu on Tool Life (Työkalun kestoaika) -sivu. Tällä sivulla on sarake, jonka nimi on "Alarm (Hälytys)". Ohjelmoija voi syöttää arvon tähän sarakkeeseen, mikä saa aikaan koneen pysähtymisen heti, kun työkalua on käytetty niin monta kertaa kun sarake ilmoittaa.

3.13 Testiajo

Testiajotoimintoa käytetään ohjelman nopeaan tarkistamiseen ilman todellisia lastuamisliikkeitä. Testiajon valitsemiseksi:

1. MEM- tai MDI-tavalla paina [DRY RUN].

Testiajossa kaikki pikaliikkeet ja syöttöarvot ajetaan nykyssyöttönäppäimillä valitulla nopeudella.

2. Testiajo voidaan asettaa päälle ja pois vain, kun ohjelma on suoritettu kokonaan loppuun tai painettu [RESET]-näppäintä. Testi tekee kaikki käskeytetyt XYZ-liikkeet ja pyydetyt työkalunvaihdot. Muunnoasnäppäimiä voidaan käyttää karanopeuksien säätämiseen testiajossa.



HUOMAUTUS: *Grafiikkatapa on aivan yhtä hyödyllinen ja voi olla turvallisempi, koska akselit eivät liiku ennen ohjelman tarkastamista.*

3.14 Ohjelmien ajaminen (suorittaminen)

Kun ohjelma on ladattu, kone ja korjaukset asetetaan ohjelman ajamista varten:

1. Paina [CYCLE START].
2. On suositeltavaa ajaa ohjelma testiajolla tai grafiikkatavalla ennen minkään lastuamisliikkeen toteuttamista.

3.15 Ohjelmanajon keskeytys nykäyssyöttöä varten

Tämän toiminnon avulla käyttäjä voi pysäyttää ohjelman suorittamisen, toteuttaa työkappaleella nykäyssyöttöliikkeitä ja palata sen jälkeen takaisin ohjelman suoritukseen. Toimintoa voidaan käyttää seuraavasti:

1. Paina [FEED HOLD] pysäytäaksesi ohjelmanajon.
2. Paina [X], [Y] tai [Z] aakkonumeerisella näppäimistöllä ja paina sen jälkeen [HANDLE JOG]. Ohjaus tallentaa muistiin hetkelliset X-, Y- ja Z-asemat.



HUOMAUTUS: *Muita kuin X-, Y- ja Z-akseleita ei voi käyttää nykäyssyötöllä.*

3. Ohjaus näyttää viestiä *Jog Away* (Nykäyssyöttö). Käytä [HANDLE JOG] -ohjainta, kauko-ohjauskäsiipyörää tai näppäintä [+X]/[-X], [+Y]/[-Y], [+Z]/[-Z] tai [JOG LOCK] ajaaksesi työkalun pois kappaleesta. Käytä ohjauspainikkeita, kuten [AUX CLNT] (TSC), tai [COOLANT] jäähdytynesteen kytkemiseksi päälle/pois ([AUX CLNT] edellyttää, että ovi on kiinni). Karaa voidaan ohjata painamalla näppäimiä [CW], [CCW], [STOP], [TOOL RELEASE]. Tarvittaessa voidaan vaihtaa teräpalat.



HUOMIO: *Kun ohjelmaa jatketaan, vanhoja korjausarvoja käytetään palautusasemalle. Sen vuoksi voi olla vaarallista vaihtaa työkaluja tai teräpaluja ohjelman keskeytyksen aikana eikä sitä suositella.*

4. Aja akselit nykäyssyötöllä mahdollisimman lähelle tallennettua asemaa tai sellaiseen paikkaan, josta on esteetön reitti pikaliikkeellä takaisin tallennettuun asemaan.
5. Palaa edelliselle käyttötavalalle painamalla näppäintä **[MEMORY]** tai **[MDI/DNC]**. Ohjaus jatkaa vain, jos koneen pysähtymisen hetkellä voimassa ollut käyttötapa syötetään uudelleen.
6. Paina **[CYCLE START]**. Ohjaus näyttää viestiä *Jog Return* (Nykäyspalautus) ja siirtää X- ja Y-akselit 5 %:n pikaliikkeellä siihen asemaan, jossa **[FEED HOLD]** -näppäintä painettiin, ja sen jälkeen palautetaan Z-akseli. Jos **[FEED HOLD]** -näppäintä painetaan tämän liikkeen aikana, jyrstääkseen seiden liike seisautuu ja näytöllä esitetään viesti *Jog Return Hold* (Nykäyspalautuksen pidätyks). **[CYCLE START]** -näppäimen painallus saa aikaan palautumisen takaisin nykäyspalautuksen liikkeeseen. Kun liike on päättynyt, ohjaus siirtyy uudelleen syötöpidätystilaan.



HUOMIO:

Ohjaus ei seuraa sitä rataa, jolla nykäyssyöttö irti kappaleesta tapahtuu.

7. Paina **[CYCLE START]** uudelleen ja ohjelma palaa normaalikäytöön.



HUOMIO:

Jos asetus 36 on ON (Päällä), ohjaus skannaa koko ohjelman varmistaakseen sen, että kone on oikeassa tilassa (työkalut, korjaukset, G- ja M-koodit) turvallista jatkamista varten. Jos asetus 36 on OFF (Pois), ohjaus ei skannaa ohjelmaa ennen uudelleenaloitusta. Tämä voi säästää aikaa, mutta se voisi aiheuttaa törmäyksen testaamattomalla ohjelmalla.

3.16 Akselin ylikuormitusajastin

Kun karan tai akselin virrankulutuksessa tunnistetaan 180% ylikuormitus, ajastin käynnistyy ja näytölle tulee **POSITION** (Asema) -ruutu. Ajanlasku alkaa 1.5 minuutista ja tapahtuu alas päin nollaan. Akselin ylikuormitushälytys **SERVO OVERLOAD** (Servoylikuormitus) näyttää, kun aika on umpeutunut nollaan.

Luku 4: Ohjelointi

4.1 Numeroidut ohjelmat

Uuden ohjelman luonti:

1. Paina **[LIST PROGRAM]**, jolloin käyttö siirtyy ohjelmanäytölle ja ohjelmaluettelotavalle.
2. Syötä sisään ohjelman numero (Onnnnn) ja paina **[SELECT PROGRAM]** tai **[ENTER]**.



HUOMAUTUS: Älä käytä numeroita O09XXX uuden ohjelman luonnissa. Makro-ohjelmat käyttävät usein numeroita tässä lauseessa ja niiden korvaaminen aiheuttaa vikatoiminnan tai sen, että koneen toiminnot pysähtyvät.

Jos ohjelma on olemassa, ohjaus asettaa sen aktiiviseksi ohjelmaksi (katso **81** aktiivisen ohjelman lisätietoja varten). Jos sitä ei vielä ole olemassa, ohjaus luo sen ja asettaa aktiiviseksi ohjelmaksi.

3. Paina **[EDIT]** työskennelläksesi uuden ohjelman kanssa. Uudella ohjelmalla on vain ohjelman nimi ja lausen loppumerkki (puolipiste).

4.2 Ohjelmaeditorit

Haas-ohjauksessa on kolme (3) erilaista ohjelmaeditoria: MDI-editori, laajennettu editori ja FNC-editori.

4.2.1 Perustava ohjelmanmuokkaus

Tässä osiossa esitellään perustavat ohjelman muokkauksen ohjaustavat. Jos haluat lisätietoja edistyksellisemmistä ohjelman muokkauksen toiminnoista, katso **119**.

F4.1: Ohjelman muokkauksen näyttöruudun esimerkki

The screenshot shows a software interface titled 'EDIT: EDIT' at the top left and 'EDITOR' at the top right. Below this is a title bar 'ACTIVE PROGRAM - 099997'. The main area contains the following G-code:

```
099997 ;  
 (HAAS VQC Mill, English, Inch, v1.4A) ;  
 (11/14/01) ;  
 ;  
 N100 ;  
 (CATEGORY) ;  
 (NAME G73 HIGH SPEED PECK DRILLING) ;  
 ;  
 N101 ;  
 (TEMPLATE) ;  
 (NAME G73 High Speed Peck Drill Using Q, 1-H  
 ole) ;
```

1. Voit kirjoittaa tai tehdä muutoksia ohjelmiin aktiivisessa **EDIT:EDIT** (Muokkaa:Muokkaa) tai **EDIT:MDI** (Muokkaa:MDI) -ikkunassa.
 - a. Muokataksesi ohjelmaa MDI-tavalla paina **[MDI/DNC]**.
 - b. Muokkaa numeroitua ohjelmaa ensin valitsemalla se ja paina sen jälkeen **[EDIT]**. Katso **81** opetellaksi, kuinka ohjelma valitaan.
2. Muokattavan koodin korostus:
 - a. Käytä nuolinäppäimiä tai **[HANDLE JOG]** -ohjainta korostaaksesi yhden koodin osan. Tämä koodi ilmestyy valkoisella tekstillä mustassa taustassa.
 - b. Jos haluat korostaa koko lauseen tai useita koodilauseita, paina **[F2]** siinä ohjelmalauseessa, josta haluat aloittaa, käytä sen jälkeen nuolinäppäimiä tai **[HANDLE JOG]** -ohjainta nuolen (>) siirtämiseen ensimmäiselle tai viimeiselle korostettavalle riville. Paina **[ENTER]** tai **[F2]** korostaaksesi koko koodin.
3. Lisätäksesi koodin ohjelmaan:
 - a. Korosta koodi, jonka eteen uusi koodi sijoitetaan.
 - b. Näppäile koodi, jonka haluat lisätä ohjelmaan.
 - c. Paina **[INSERT]**. Uusi koodi lisätään korostetun lauseen eteen.
4. Vaihtaaksesi koodin korosta ohjelman haluamasi osa nuolinäppäimillä tai **[HANDLE JOG]** -ohjaimella, syötä vaihtokoodi ja paina **[ALTER]**.
 - a. Korosta koodi, jonka haluat vaihtaa.
 - b. Näppäile koodi, jonka haluat vaihtaa korostetun koodin tilalle.

- c. Paina **[ALTER]**. Uusi koodi vaihtuu korostetun koodin tilalle.
- 5. Jos haluat poistaa merkkejä tai käskyjä, korosta ja paina **[DELETE]**.
 - a. Korosta teksti, jonka haluat poistaa.
 - b. Paina **[DELETE]**. Korostettu koodi poistetaan ohjelmasta.



HUOMAUTUS: *Ohjaus tallentaa ohjelmat **MEMORY** (Muisti) -alueelle jokaisen rivin syöttämisen jälkeen. Tallentaaksesi ohjelmat USB-portin kautta, kiintolevylle tai verkkoon katso Haas-editorin (FNC) osaa **128**.*

- 6. Paina **[UNDO]** kumotaksesi enintään yhdeksän (9) viimeistä muutosta.

4.2.2 Taustamuokkaus

Taustamuokkaus mahdollistaa ohjelman muokkaamisen toisen ohjelman ollessa toteutettavana.

1. Paina **[EDIT]**, kunnes näytön oikealla puolella oleva taustamuokkausruumu (ei-aktiivinen ohjelma) tulee aktiiviseksi.
2. Paina **[SELECT PROGRAM]** valitaksesi ohjelman taustamuokkaukseen (ohjelman tulee olla muistissa) luettelosta.
3. Paina **[ENTER]** taustamuokkauksen aloittamiseksi.
4. Valitaksesi eri ohjelman taustamuokkausta varten paina **[SELECT PROGRAM]** (Valitse ohjelma) taustamuokkausruidusta ja valitse uusi ohjelma luettelosta.
5. Kaikki taustamuokkauksen aikana tehdyt muutokset eivät vaikuta ohjelman tai sen aliohjelmien suorittamiseen. Muutokset astuvat voimaan seuraavan ohjelmanajon yhteydessä. Lopeta taustamuokkaus ja palaa ohjelmanajoon painamalla **[PROGRAM]** (Ohjelmamuunnokset).
6. **[CYCLE START]** ei ole käytettäissä taustamuokkauksen aikana. Jos ohjelma sisältää ohjelmoidun pysätyksen (M00 tai M30), lopeta taustamuokkaus (painaa **[PROGRAM]**) ja paina sen jälkeen **[CYCLE START]** (Työkierro käyntiin) -painiketta ohjelman palaamiseksi.



HUOMAUTUS: *Kaikki näppäimistön tiedot perustuvat taustaeditoriin, kun M109-käsky on aktiivinen ja taustamuokkaus voimassa. Kun muokkaus on päätetty (painamalla **[PROGRAM]** (Ohjelma/muunnokset), näppäimistösyöttö palaa suoritettavana olevan ohjelman M109-käskyyn.*

4.2.3 Tietojen sisäänsyöttö käsin (MDI)

Tietojen sisäänsyöttö käsin (MDI) mahdollistaa käskeä automaattisia CNC-liikkeitä ilman formaalista ohjelmaa. Sisäänsyötetyt tiedot pysyvät MDI-syötteiden sivulla, kunnes poistat ne.

F4.2: MDI-syötteiden sivun esimerkki



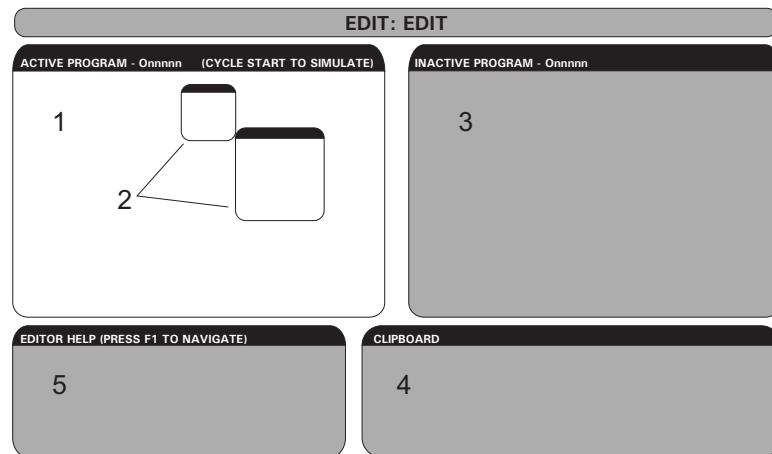
1. Paina [MDI/DNC] siirtyäksesi MDI-tavalle.
2. Näppäile ikkunaan ohjelmakäskyt. Paina [CYCLE START] käskyjen totettamiseksi.
3. Jos haluat tallentaa MDI-tavalla luomasi ohjelman numeroituna ohjelmana:
 - a. Paina [HOME] sijoittaaksesi kurSORin ohjelman alkuun.
 - b. Näppäile uusi ohjelman numero. Ohjelman numeron tulee noudattaa standardinumerointimuotoa (Onnnnn).
 - c. Paina [ALTER].

Ohjaus tallentaa ohjelman muistiin ja poistaa MDI-syötesivun. Voit syöttää uuden ohjelman MEMORY (Muisti) -välistehteen laitahallinnan valikossa (painaa [LIST PROGRAM]).
4. Paina [ERASE PROGRAM] poistaaksesi kaiken MDI-syötteiden sivulta.

4.2.4 Laajennettu editori

Laajennettu editori mahdollistaa ohjelmien muokkaamisen ponnahdusvalikkojen avulla.

- F4.3:** Laajennetun editorin näyttö: [1] Aktiivinen ohjelmaruutu, [2] Ponnahdusvalikot, [3] Ei-aktiivinen ohjelmaruutu, [4] Leikekirja, [5] Sisältöriippuvaiset ohjeviestit.



1. Paina **[EDIT]** siirtyäksesi muokkaustavalle.
2. Käytettävissä on kaksi muokkausruttaa; aktiivinen ohjelmaruutu ja ei-aktiivinen ohjelmaruutu. Paina **[EDIT]** vaihtaaksesi kahden ruudun välillä.
3. Muokataksesi ohjelmaa näppäile ohjelman nimi (Onnnnn) aktiivisesta ohjelmaruudusta ja paina sen jälkeen **[SELECT PROGRAM]**. Ohjelma avaa aktiivisen ikkunan ja nimen edessä on tähtimerkki (*).
4. Painettaessa **[F4]** ei-aktiiviseen ruutuun avautuu toinen ohjelman kopio, jos siinä ei jo ole ohjelmaa.
5. Voit myös valita eri ohjelman ei-aktiiviseen ohjelmaruutuun. Paina **[SELECT PROGRAM]** ei-aktiivisesta ohjelmaruudusta ja valitse luettelosta ohjelma.
6. Paina **[F4]** valitaksesi ohjelmia kahden ruudun välillä (tehdä aktiivisen ohjelman ei-aktiiviseksi ja päinvastoin).
7. Käytä nykyssyötön käsipyörää tai kurSORinäppäimiä selataksesi ohjelmakoodin läpi.
8. Paina **[F1]** päästääksesi ponnahdusvalikkoon.
9. Käytä nuolinäppäimiä **[LEFT]** ja **[RIGHT]** aiheen valitsemiseen (HELP (Ohje), MODIFY (Muuta), SEARCH (Etsi), EDIT (Muokkaa), PROGRAM (Ohjelma)) ja käytä nuolinäppäimiä **[UP]** ja **[DOWN]** tai nykyssyötön käsipyörää toiminnon valitsemiseksi.
10. Paina **[ENTER]** toteuttaaksesi käskyn valikosta.



HUOMAUTUS: *Sisältöriippuvainen ohjeluutu antaa tietoja kulloinkin valittuun toimintoon liittyvästä käyttötilasta.*

11. Käytä näppäimiä **[PAGE UP]/[PAGE DOWN]** selataksesi ohjeviestin läpi. Viestissä on myös luettelo pikanäppäimistä, joita voidaan käyttää joidenkin toimintojen kanssa.

Laajennetun editorin ponnahdusvalikko

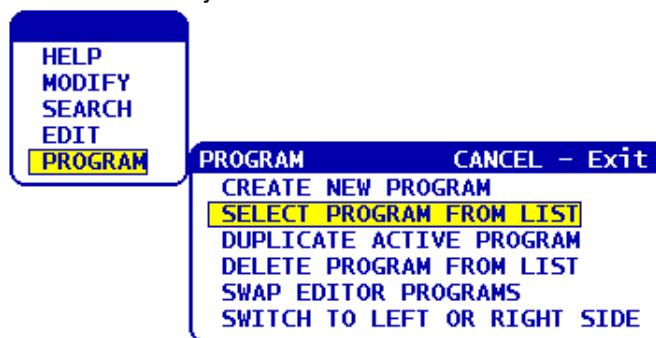
TPonnahdusvalikon avulla päästään muokkaustoimintoihin viidessä eri ryhmässä: **HELP** (Ohje), **MODIFY** (Muuta), **SEARCH** (Etsi), **EDIT** (Muokkaa) ja **PROGRAM** (Ohjelma). Tässä osassa esitellään kukin ryhmä ja valittavissa olevat optiot.

Paina F1 päästääksesi valikolle. Käytä nuolinäppäimiä **[LEFT]** ja **[RIGHT]** valitaksesi kohteen ryhmäluettelosta ja nuolinäppäimiä **[UP]** ja **[DOWN]** valitaksesi käskyn ryhmän luettelosta. Paina **[ENTER]** käskyn totttamiseksi.

Ohjelmalavalikko

Ohjelmalavalikko mahdollistaa vaihtoehtoja ohjelman luontiin, poistoon, nimitykseen ja duplikointiin, kuten esitellään perustavassa ohjelman editoinnin osassa.

F4.4: Laajennetun editorin ohjelmostivalikko



Uuden ohjelman luonti

1. Valitse **CREATE NEW PROGRAM** (Luo uusi ohjelma) -käsky **PROGRAM** (Ohjelma) -ponnahdusvalikon luettelosta.
2. Näppäile sellainen ohjelman nimi (Onnnnn), jota ei ole vielä ohjelmahakemistossa.
3. Paina **[ENTER]** luodaksesi ohjelman tai käyttääksesi pikanäppäintä - **[SELECT PROGRAM]**.

Valitse ohjelma luettelosta

1. Paina **[F1]**.
2. Valitse **SELECT PROGRAM FROM LIST** (Valitse ohjelma luettelosta) **PROGRAM** (Ohjelma) -ponnahdusvalikon luettelosta.
Kun valitset tämän valikkokohteen, näytöön tulee luettelo ohjauksen muistissa olevista ohjelmista.
3. Korosta ohjelma, jonka haluat valita.
4. Paina **[ENTER]** tai pikanäppäintä - **[SELECT PROGRAM]**.

Aktiivisen ohjelman duplikointi

1. Valitse **DUPPLICATE ACTIVE PROGRAM** (Duplikoi aktiivinen ohjelma) -käsky **PROGRAM** (Ohjelma) -ponnahdusvalikon luettelosta.
2. Kehotteen kohdalla näppäile uuden ohjelman numero (Onnnnn) ja paina **[ENTER]** ohjelman luomiseksi. Voit myös käyttää pikanäppäintä - **[SELECT PROGRAM]**.

Delete Program From List (Poista ohjelma luettelosta)

1. Valitse **DELETE PROGRAM FROM LIST** (Poista ohjelma luettelosta) **PROGRAM** (Ohjelma) -ponnahdusvalikon luettelosta.
Kun valitset tämän valikkokohteen, näytöön tulee luettelo ohjauksen muistissa olevista ohjelmista.
2. Korosta ohjelma tai korosta **ALL** (Kaikki) valitaksesi kaikki muistissa olevat ohjelmat poistoa varten.
3. Paina **[ENTER]** valittujen ohjelmien poistamiseksi. Voit myös käyttää pikanäppäintä - **[ERASE PROGRAM]**.

Vaihda editorin ohjelmat

Tämä siirtää aktiivisen ohjelman ei-aktiiviseen ohjelmaruutuun ja ei-aktiivisen ohjelman aktiiviseen ohjelmaruutuun.

1. Valitse **SWAP EDITOR PROGRAMS** (Vaihda editorin ohjelmat) -käsky **PROGRAM** (Ohjelma) -ponnahdusvalikon luettelosta.
2. Paina **[ENTER]** vaihtaaksesi ohjelman tai käytä pikänäppäintä - **[F4]**.

Vaihda vasemmalle tai oikealle puolelle

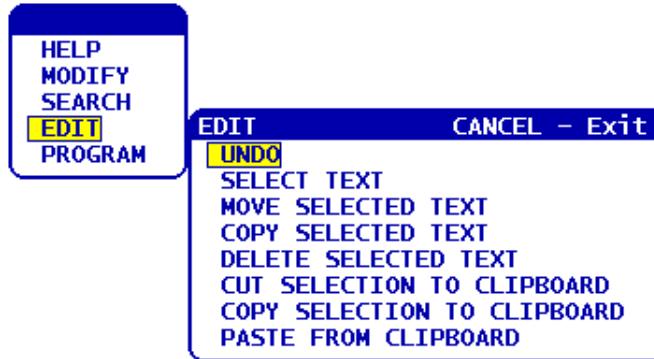
Tämä vaihtaa muokauksen ohjauksen aktiivisen ja ei-aktiivisen ohjelman välillä. Ei-aktiiviset ja aktiiviset ohjelmat pysyvät vastaavissa ruuduissaan.

1. Valitse **SWITCH TO LEFT OR RIGHT SIDE** (Vaihda vasemmalle tai oikealle puolelle) -käsky **PROGRAM** (Ohjelma) -ponnahdusvalikon luettelosta.
2. Paina **[ENTER]** vaihtaaksesi aktiivisen ja ei-aktiivisen ohjelman välillä. Voit myös käyttää pikänäppäintä - **[EDIT]**.

Editoinnin muokkausvalikko

Editoinnin muokkausvalikko mahdollistaa laajennettuja hakutoimintoja, joiden avulla voidaan muokata nopeasti toimintoja, kuten esitellään perustavassa ohjelman editoinnin osassa.

F4.5: Laajennettu editointimuokkauksen ponnahdusvalikko



Undo (Kumoa)

Peruuuttaa viimeksi tehdyn muokkaustoimenpiteen enintään 9 toimenpidettä taaksepäin.

1. Paina **[F1]**. Valitse **UNDO** (Kumoa) **EDIT** (Muokkaa) -ponnahdusvalikon luettelosta.
2. Paina **[ENTER]** peruttaaksesi viimeksi tehdyn muokkaustoimenpiteen. Voit myös käyttää pikanäppäintä - **[UNDO]**.

Select Text (Valitse teksti)

Tämä valikkokohde valitsee ohjelmakoodirivin:

1. Valitse **SELECT TEXT** (Valitse teksti) -käsky **EDIT** (Muokkaa) -ponnahdusvalikon luettelosta.
2. Paina **[ENTER]** tai käytä pikanäppäintä - **[F2]** tekstivalinnan aloituskohdan määrittämiseksi.
3. Käytä cursorinäppäimiä, näppäimiä **[HOME]**, **[END]**, **[PAGE UP]** / **[PAGE DOWN]** tai käsipyörää selataksesi viimeisen valittavan koodirivin kohdalle.
4. Paina **[F2]** tai **[ENTER]**.
Valittu teksti korostetaan ja voit nyt siirtää, kopioida tai poistaa sen.
5. Poistaaksesi valinnan paina **[UNDO]**.

Siirrä valittavaa tekstiä

Kun olet valinnut tekstiosuuden, voit käyttää tästä valikkokäskyä siirtyäksesi ohjelman toiseen osaan.

1. Siirrä kursori (>) sille ohjelman riville, mihin haluat siirtää valitun tekstin.
2. Valitse **MOVE SELECTED TEXT** (Siirrä valittu teksti) **EDIT** (Muokkaa) -ponnahdusvalikon luettelosta.
3. Paina **[ENTER]** siirtääksesi valitun tekstin kursoin (>) jälkeiseen kohtaan.

Valitun tekstin kopiointi

Kun olet valinnut tekstiosuuden, voit käyttää tästä valikkokäskyä kopioidaksesi sen toiseen paikkaan ohjelmassasi.

1. Siirrä kursori (>) sille ohjelman riville, mihin haluat kopioida valitun tekstin.
2. Valitse **COPY SELECTED TEXT** (Kopioi valittu teksti) **EDIT** (Muokkaa) -ponnahdusvalikon luettelosta.
3. Paina **[F2]** tai **[ENTER]** kopioidaksesi valitun tekstin kursoin (>) jälkeiseen kohtaan.
4. Pikanäppäin - Valitse teksti, kursoin paikka ja paina **[ENTER]**.

Delete Selected Text (Poista valittu teksti)

Valitun tiedoston poistaminen:

1. Paina **[F1]**. Valitse **DELETE SELECTED TEXT** (Poista valittu teksti) **EDIT** (Muokkaa) -ponnahdusvalikon luettelosta.
2. Paina **[F2]** tai **[ENTER]** poistaaksesi valitun tekstin kurSORin (>) jälkeiseen kohtaan. Jos mitään lausetta ei ole valittuna, hetkellisesti korostettuna näkyvä kohde poistetaan.

Valinnan leikkaus leikepöydälle

Kun olet valinnut tekstiosuuden voit käyttää tästä valikkokäskyä poistamaan sen ohjelmasta ja sijoittamaan sen leikepöydälle.

1. Valitse **CUT SELECTION TO CLIPBOARD** (Leikkaa valinta leikepöydälle) **EDIT** (Muokkaa) -ponnahdusvalikon luettelosta.
2. Paina **[F2]** tai **[ENTER]** valitun tekstin leikkaamiseksi. Valittu teksti poistetaan hetkellisestä ohjelmasta ja sijoitetaan leikepöydälle. Tämä korvaa minkä tahansa leikepöydällä ennestään olevan sisällön.

Cut Selection To Clipboard

Kun olet valinnut tekstisosuuden, voit käyttää tästä valikkokäskyä ottaaksesi siitä kopion leikepöydälle.

1. Valitse **COPY SELECTION TO CLIPBOARD** (Leikkaa valinta leikepöydälle) **EDIT** (Muokkaa) -ponnahdusvalikon luettelosta.
2. Paina **[ENTER]** kopioidaksesi valitun tekstin leikepöydälle. Valittu teksti sijoitetaan leikepöydälle. Tämä korvaa minkä tahansa leikepöydällä ennestään olevan sisällön. Tekstiä ei poisteta ohjelmasta.

Paste From Clipboard (Liitä leikepöydältä)

Kopioidaksesi leikekirja sisällön kurSORin kohdan jälkeiselle riville:

1. Siirrä kurSORi (>) sille ohjelman riville, mihin haluat lisätä leikekirjan tekstin.
2. Valitse **PASTE FROM CLIPBOARD** (Liitä leikekirjasta) -käsky **EDIT** (Muokkaa) -ponnahdusvalikon luettelosta.
3. Paina **[ENTER]** kopioidaksesi leikekirjan tekstin kurSORin (>) jälkeiseen kohtaan.

Hakuvalikko

Hakuvalikko mahdollistaa laajennettuja hakutoimintoja, joiden avulla voidaan etsiä nopeasti toimintoja, kuten esitellään perustavassa ohjelman editoinnin osassa.

F4.6: Laajennetun haun ponnahdusvalikko



Etsi teksti

Tekstin tai ohjelmakoodin hakeminen ohjelmassa:

1. Valitse **FIND TEXT** (Etsi teksti) -käsky **SEARCH** (Haku) -ponnahdusvalikon luettelosta.
2. Näppäile haluamasi teksti.
3. Paina **[ENTER]**.
4. Paina **[F]** etsiäksesi tekstin kurSORin paikan alapuolelta. Paina **[B]** etsiäksesi kurSORin paikan yläpuolelta.

Ohjaus etsii ohjelmassasi haluamaasi suuntaan, sen jälkeen se korostaa etsittävän termin ensimmäisen löydöksen. Jos haku päättyy ilman tulosta, järjestelmän tilapalkkiin ilmestyy viesti *NOT FOUND* (Ei löydetty).

Etsi uudelleen

Tämä toiminto mahdollistaa viimeksi suoritetun **FIND** (Etsi) -käskyn nopean toistamisen. Tämä on nopea tapa jatkaa hakutermien etsimistä ohjelmassa.

1. Valitse **FIND AGAIN** (Etsi uudelleen) -käsky **SEARCH** (Haku) -ponnahdusvalikon luettelosta.
2. Paina **[ENTER]**.

Ohjaus etsii uudelleen viimeksi käytettyä hakutermiä alkaen sen hetkisestä kurSORin paikasta samaan suuntaan kuin edellisellä kerralla.

Etsi ja korvaa teksti

Tämä käsky hakee esillä olevasta ohjelmasta tiettyä tekstiä tai ohjelmaa ja vaihtaa kunkin löydöksen (tai kaikki) eri tekstiksi.

1. Paina **[F1]**. Valitse **FIND AND REPLACE TEXT** (Etsi ja korvaa teksti) -käsky **SEARCH** (Haku) -ponnahdusvalikon luettelosta.
2. Näppäile hakuteksti.
3. Paina **[ENTER]**.
4. Näppäile teksti, jonka haluat vaihtaa etsityn termin tilalle.
5. Paina **[ENTER]**.
6. Paina **[F]** etsiäksesi tekstin kurSORIN PAIKAN alapuolelta. Paina **[B]** etsiäksesi kurSORIN PAIKAN YLÄPUOLELTA.
7. Kun ohjaus löytää haetun termin kunkin löydöksen, se kysyy *Replace (Yes/No/All/Cancel)*? (Vaihdetaanko (Kyllä/Ei/Kaikki/Peruuta)? Näppäile valintaasi vastaava ensimmäinen kirjain jatkaaksesi eteenpäin.

Jos valitset **Yes** (Kyllä) tai **No** (Ei), editori toteuttaa valintasi ja siirtyy hakutermiin seuraavaan esiintymiskohdaan.

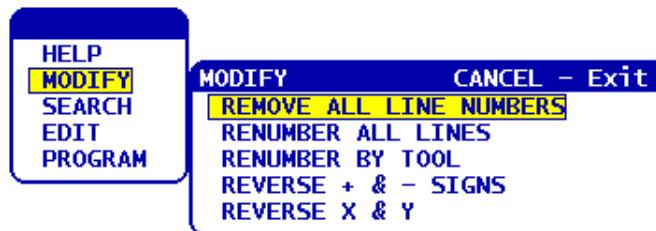
Valitse **All** (Kaikki) vaihtaaksesi automaattisesti kaikki hakutermien esiintymiskohdat.

Valitse **Cancel** (Peruuta) peruuttaaksesi toiminnon tekemättä muutoksia (jo vahdettu teksti pysyy ennallaan, jos valitset tämän vaihtoehdon).

Muokkausvalikko

Muokkausvalikon luettelo sisältää toimintoja, joilla voidaan tehdä nopeita muutoksia koko ohjelmaan.

F4.7: Laajennettu muokkauksen ponnahdusvalikko



Poista kaikki rivinumerot

Tämä käsky poistaa automaattisesti kaikki viitteettömät rivinumerot muokatusta ohjelmasta. Jos olet valinnut riviryhmän (katso **123**), tämä käsky vaikuttaa vain niille riveille.

1. Valitse **REMOVE ALL LINE NUMBERS** (Poista kaikki rivinumerot) **MODIFY** (Muokkaa) -ponnahdusvalikon luettelosta.
2. Paina **[ENTER]**.

Uudelleennumeroi kaikki rivit

Tämä käsky numeroi uudelleen kaikki ohjelman lauseet. Jos olet valinnut riviryhmän (katso **123**), tämä käsky vaikuttaa vain niille riveille.

1. Valitse **RENUMBER ALL LINES** (Numeroi uudelleen kaikki rivit) **MODIFY** (Muokkaa) -ponnahdusvalikon luettelosta.
2. Syötä alkava N-koodin numero.
3. Paina **[ENTER]**.
4. Syötä N-koodin numeroväli.
5. Paina **[ENTER]**.

Uudelleennumerointi työkalun mukaan

Tämä käsky etsii ohjelmasta T-koodeja (työkaluja), korostaa kaikki ohjelmakoodit seuraavaan T-koodiin saakka ja numeroi uudelleen N-koodit (rivinumerot) ohjelmakoodissa.

1. Valitse **RENUMBER BY TOOL** (Numeroi uudelleen työkalun mukaan) -käsky **MODIFY** (Muokkaa) -ponnahdusvalikon luettelosta.
2. Jokaisen löydetyn T-koodin kohdalla vastaa kehotteeseen *Renumber (Yes/No/All/Cancel) ?* (Numeroidaanko uudelleen (Kyllä/Ei/Kaikki/Peruuta)?). Jos vastaat **[A]** (Kaikki), prosessi jatkuu kuten olisit painanut **Y** (Kaikki) jokaisen T-koodin kohdalla. Kehote ei enää ilmesty tämän toimenpiteen aikana.
3. Syötä alkava N-koodin numero.
4. Paina **[ENTER]**.
5. Syötä N-koodin numeroväli.

6. Paina [**ENTER**].
7. Vasta kehotteeseen *Resolve outside references (Y/N) ?* Ratkaistaanko ulkoiset referenssit (Kyllä/Ei)? painamalla [**Y**] (Kyllä), jolloin ulkopuolin koodi vaihdetaan sopivan numeroon (kuten GOTO-rivinumerolla) tai painamalla [**N**] (Ei), jolloin ulkopuoliset referenssit jätetään huomiotta.

Etumerkkien + ja - vaihto

Tämä valikkokohde vaihtaa numeroarvojen etumerkit ohjelmassa. Ole varovainen tämän toiminnon kanssa, jos ohjelma sisältää koodin G10 tai G92 (katso G-koodiosaa kuvaikselle).

1. Valitse **EVERSE + & - SIGNS** (VAIHDA ETUMERKIT + & -) -käsky **MODIFY** (Muokkaa) -ponnahdusvalikon luettelosta.
2. Syötä osoitekoodit, jotka haluat vaihtaa.



HUOMAUTUS: D, F, G, H, L, M, N, O, P, Q, S ja T eivät ole sallittuja.

3. Paina [**ENTER**].

Vaihda X ja Y

Tämä toiminto vaihtaa ohjelman X-osoitekoodit Y-osoitekoodeiksi ja Y-osoitekoodit X-osoitekoodeiksi.

1. Valitse **REVERSE X & Y** (VAIHDA X & Y) -käsky **MODIFY** (Muokkaa) -ponnahdusvalikon luettelosta.
2. Paina [**ENTER**].

4.2.5 FNC-editori

FNC-editori tarjoaa samat tutut toiminnot kuin laajennettu editori ja lisäksi uusia toimintoja täydentämään ohjauksen ohjelmakehitystä mukaan lukien monen asiakirjan katselu ja muokkaus.

Yleisesti laajennettua editoria käytetään MEM-muistiasemalla olevissa ohjelmissa, kun taas FNC-editoria käytetään muilla kuin MEM-muistiasemilla (HDD, USB, verkon ositus) olevissa ohjelmissa. Katso perusmuokkausta (**116**) ja laajennettua editoria (**119**) käsittelevät tiedot kyseisiä editoreja koskevista osista.

Ohjelman tallennus muokkauksen jälkeen FNC-editorin avulla:

1. Paina **[SEND]** sitä pyydetäännessä.
2. Odota sen jälkeen, että muistiasemaan kirjoittaminen päättyy.

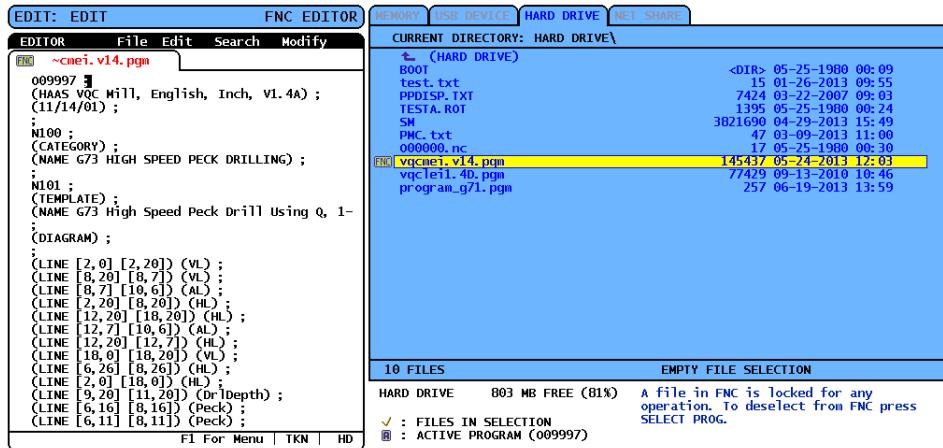
Ohjelman lataaminen (FNC)

Ohjelman lataaminen:

1. Paina **[LIST PROGRAM]**.
2. Korosta ohjelma **USB-, HARD DRIVE** (Kovalevy)- tai **NET SHARE** (Verkonositus) -välilehdessä, joka on **LIST PROGRAM** (Luettelo ohjelma) -ikkunassa.
3. Paina **[SELECT PROGRAM]** tehdäksesi siitä aktiivisen ohjelman (FNC-editorissa ohjelmat avautuvat FNC:ssä mutta niitä ei voi muokata).
4. Kun ohjelma on ladattuna, paina **[EDIT]** (Muokkaa) -näppäintä siirtääksesi kohdennuksen ohjelman muokkausruutuun.

Alkuperäinen näyttötila esittää aktiivista ohjelmaa vasemmalla ja ohjelmaluettelo oikealla.

F4.8: Muokkaus: Muokkaa näyttöä



Valikon navigointi (FNC)

Valikon avaaminen.

1. Paina **[F1]**.
2. Käytä Nuoli vasemmalle/oikealle -näppäimiä tai nykäyssyötön käsipyörää siirtymiseen valikkoluokkien välillä ja käytä **[UP]** ja **[DOWN]** -näppäimiä valinnan korostamiseen luokan sisällä.
3. Paina **[ENTER]** valikkovalinnan tekemiseksi.

Näyttötavat (FNC)

Kolme näyttötapaa ovat käytettävissä. Vaihda näyttötapoja välillä:

1. Paina **[F1]** avataksesi File (Tiedosto) -ponnahdusvalikon.
2. Käytä Change View (Muuta näkymää) -käskyä.
3. Paina **[PROGRAM]**.
4. Luettelo näyttää nykyisen FNC-ohjelman yhdessä välidehdellisen LIST PROG (Ohjelmaluettelo) -valikon kanssa.
5. Pää näyttö esittää yhden ohjelman kerrallaan välidehdellisessä ruudussa (vaihto välidehtien välillä tehdään tiedostovalikon "Swap Programs (Vaihda ohjelmia)" -käskyllä tai painamalla **[F4]**-näppäintä).
6. Jaettu näyttää nykyisen FNC-ohjelman vasemmanpuoleisessa ruudussa ja avoinna olevat ohjelmat oikeanpuoleisessa välidehdellisessä ruudussa. Vaihda aktiivista ruutua käyttämällä tiedostovalikon toimintoa "Switch to Left or Right Side (Vaihda vasemmalle tai oikealle puolelle)" tai painamalla **[EDIT]**-näppäintä. Kun välidehdellinen ruutu on aktiivinen, vaihda tiedostovalikon välidehteä käyttämällä "Swap Programs (Vaihda ohjelmia)" -käskyä **[F1]** tiedostovalikolla tai painamalla **[F4]**-näppäintä.

Näytä alatunniste (FNC)

Ohjelmanäytön alatunniste näyttää järjestelmäviestit ja muut ohjelmaa ja hetkellisiä käyttötapoja koskevat tiedot. Alatunniste on käytettävissä kaikilla kolmella näyttötavalla.

F4.9: Ohjelmanäytön alatunniste

```
(CALLS 1ST & 2ND OP. CHAMFER PGM) ;
(-----) ;
(WORK OFFSET #54 UPPER RIGHT) ;
(CORNER OF PART.) ;
(WORK OFFSET #55 IS THE LARGE) ;
(DIAMETER THAT IS X5.831 FROM ZERO) ;
(IN X-AXIS. AND IS Y-.9157 FROM) ;
(ZERO IN Y-AXIS.) ;
(-----) ;
;
```

F1 For Menu	TKN	USB
-------------	-----	-----

Ensimmäinen kenttä näyttää kehotteet (punainen teksti) ja muut järjestelmäviestit. Esimerkiksi, jos ohjelmaa on muutettu ja se tätyy tallentaa, tässä kentässä näkyy viesti *PRESS SEND TO SAVE* (Paina Lähetä tallentaaksi).

Seuraava kenttä näyttää voimassa olevaa nykyässyötön käsipyörän selaustabapaa. TKN ilmoittaa, että editori on tällä hetkellä selattavana merkki kerrallaan ohjelman läpi. Jatkuva askellus ohjelman läpi muuttaa selaustavaksi LNE, jolloin kursori etenee rivi riviltä. Kun ohjelman selausta jatketaan ohjelman läpi, selaustavaksi vaihtuu PGE, jolloin edetään sivu kerrallaan.

Viimeinen kenttä ilmoittaa, mihin muistivälaineeseen (HD, USB, NET) aktiivinen ohjelma tallennetaan. Tämä näyttö muuttuu tyhjäksi, kun ohjelmaa ei tallenneta tai kun leikekirja ollaan muokkaamassa.

Useiden ohjelmien avaaminen (FNC)

FNC-editorissa voit pitää samanaikaisesti auki enintään kolmea ohjelmaa. Avataksesi olemassa olevan ohjelman toisen ohjelman ollessa jo auki FNC-editorissa, toimi seuraavasti:

1. Paina **[F1]** päästääksesi valikolle.
2. File (Tiedosto) -luokassa valitse Open Existing File (Avaa olemassa oleva ohjelma).
3. Näytölle tulee ohjelmanluettelo. Valitse laitevälilehti, jossa ohjelma sijaitsee, korosta ohjelma käyttämällä nykäyssyötön käsipyörää tai Nuoli ylös/alas -kursorinäppäimiä ja paina **[SELECT PROGRAM]**. Näyttö vaihtuu jaetun näyttöruudun tavalle, jolloin FNC-ohjelma on vasemmanpuoleisessa ruudussa ja juuri avattu ohjelma oikeanpuoleisessa välilehdellisessä ruudussa. Vaihtaaksesi ohjelmaa välilehdellisessä ruudussa valitse tiedostovalikolla "Swap Programs (Vaihda ohjelmia)" -käsky tai paina **[F4]**-näppäintä välilehdellisen ruudun ollessa aktiivisena.

Näytä rivinumerot (FNC)

Rivinumeroiden näyttäminen ohjelmatekstistä riippumatta:

1. Valitse tiedostovalikon **Show Line Numbers** (Näytä rivinumerot) -käsky ottaaksesi ne näytölle.



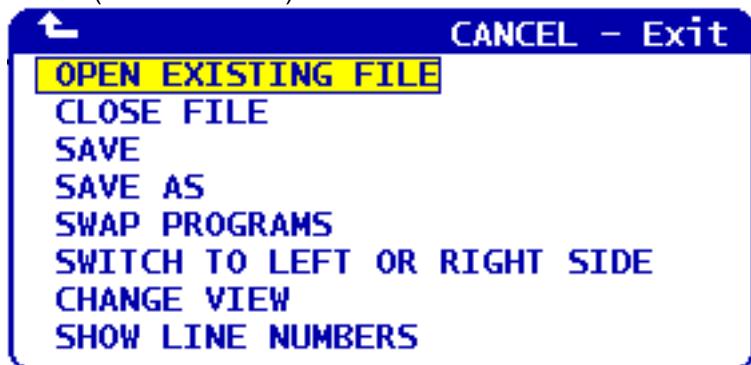
HUOMAUTUS: *Nämä eivät ole samoja kuin Nxx-rivinumero; ne ovat vain viitteellisiä ohjelman näyttämisen yhteydessä.*

2. Piilottaaksesi rivinumerot valitse optio uudelleen tiedostovalikolla.

Tiedostovalikko (FNC)

Tiedostovalikon avaaminen:

1. FNC-editoritavalla paina **[F1]**.
2. Kursori tiedostovalikolle.

F4.10: File Menu (Tiedostovalikko)

Aavaa olemassa oleva tiedosto

FNC-editoritavalla,

1. Paina **[F1]**.
2. Kursori tiedostovalikolle ja valitse Open Existing File (Aavaa olemassaoleva tiedosto).
3. Merkitse avattava tiedosto ja paina **[SELECT PROGRAM]**.

Aavaa LIST PROGRAM (Ohjelmaluettelo) -valikolla olevan tiedoston uuteen välilehteen.

Close File (Sulje tiedosto)

FNC-editoritavalla,

1. Paina **[F1]**.
2. Kursori tiedostovalikolle ja valitse Close File (Sulje tiedosto).

Sulkee hetkellisesti aktivoituna olevan tiedoston. Jos tiedostoa on muutettu, ohjaus pyytää tallentamaan sen ennen sulkemista.

Tallenna



HUOMAUTUS:

Ohjelmaa ei tallenneta automaattisesti. Jos virransyöttö katkeaa tai kytketään pois päältä ennen muutoksiens tallentamista, nämä muutokset menetetään. Muista tallentaa ohjelmasi säännöllisesti muokkauksen aikana.

Pikanäppään: **[SEND]** (sen jälkeen kun muutos on tehty)

FNC-editoritavalla,

1. Paina **[F1]**.
2. Siirrä kursori File (Tiedosto) -valikolle ja valitse **save** (Tallenna nimellä).

Tallentaa hetkellisesti aktiivisena olevan tiedoston saman tiedostonimen alle.

Tallenna nimellä

FNC-editoritavalla,

1. Paina **[F1]**.
2. Siirrä kursori File (Tiedosto) -valikolle ja valitse Save As (Tallenna nimellä).

Ohjaus tallentaa hetkellisesti aktiivisena olevan tiedoston uuden tiedostonimen alle. Ohjaus pyytää nimeämään tiedoston. Ohjaus näyttää uuden välilehden.

Vaihda ohjelmia

FNC-editoritavalla ja ohjelmien välilehdellisessä pinossa käytä pikanäppäintä: **[F4]** tai

1. Paina **[F1]**.
2. Siirrä kursori File (Tiedosto) -valikolle ja valitse Swap Programs (Vaihda ohjelmia).

Tämä käsky tuo seuraavan ohelman välilehdelliseen ruutuun välilehtipinon päällimmäiseksi.

Vaihda vasemmalle tai oikealle puolelle

Tämä vaihtaa aktiivisen ohjelmaikkunan (hetkellisesti aktiivisessa ikkunassa on valkoinen tausta) FNC-editoritavalla ja ohjelmien välilehdellisessä pinossa:

1. Paina **[F1]** tai käytä pikanäppäintä: **[EDIT]**.
2. Jos painoit **[F1]**, siirrä kursori File (Tiedosto) -valikkoon ja valitse Switch to Left or Right Side (Vaihda vasemmalle tai oikealle puolelle).

Change View (Muuta näkymää)

Kun FNC-editoritavalla, käytä pikanäppäintä: **[PROGRAM]** tai

1. Paina **[F1]**.
2. Kursori tiedostovalikolle ja valitse Change View (Vaihda näkymä)

Vaihtaa luettelon, päähohelman ja jaetun näyttötavan välillä.

Näytä rivinumerot

FNC-editoritavalla,

1. Paina **[F1]**.
2. Siirrä kursori File (Tiedosto) -valikolle ja valitse Show Line Numbers (Näytä rivinumerot).

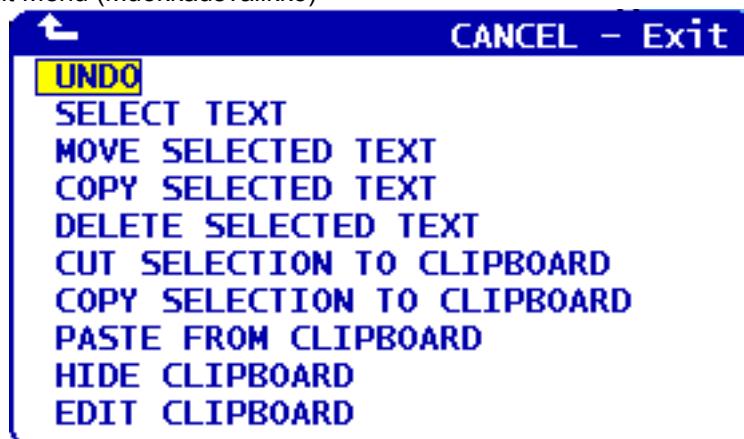
Näyttää itsenäisen ohjelmatekstin rivinumerot vain viitteellisinä. Niitä ei koskaan tallenneta ohjelman osina kuten Nxx-numerot tallennettaisiin. Valitse optio uudelleen rivinumeroiden piilottamiseksi.

Muokkausvalikko (FNC)

Muokkausvalikon avaaminen:

1. FNC-editoritavalla paina **[F1]**.
2. Kursori siirtyy muokkausvalikkoon.

F4.11: Edit Menu (Muokkausvalikko)



Kumoaminen

Aktiiviseen ohjelmaan tehtyjen muutosten peruuttaminen FNC-editoritavalla:



HUOMAUTUS: *Lauseita ja globaleja toimintoja ei voi kumota.*

1. Paina **[F1]**.
2. Valitse **EDIT** (Muokkaus) -valikko ja valitse sitten **UNDO** (Kumoa).

Valitse teksti

Lausen tai tekstin korostaminen FNC-editoritavalla:

1. Ennen kuin valitset tämän valikkokohteen tai käytät pikanäppäintä **[F2]**, paikoita kursori valitsemasi lauseen ensimmäisen rivin kohdalle.
2. Paina **[F2]** (pikanäppäin) tai **[F1]**.
3. Jos käytit pikanäppäintä, jatka vaiheeseen 4. Muussa tapauksessa siirrä kursori **EDIT** (Muokkaus) -valikkoon ja valitse **SELECT TEXT** (Valitse teksti).
4. Käytä kursorin nuolinäppäimiä tai nykäyssyötön käsipyörää valittavan alueen määrittelemiseksi.
5. Paina **[ENTER]** tai **[F2]** lauseen korostamiseksi.

Valitun tekstin siirto/kopiointi/poisto

Valitun tekstin poistaminen sen nykyisestä kohdasta ja sijoittaminen kurSORin jälkeiseen kohtaan (pikanäppäin: **[ALTER]**), valitun sijoittaminen kurSORin jälkeiseen kohtaan poistamatta sitä nykyisestä kohdasta (pikanäppäin: **[INSERT]**), tai valitun tekstin poistaminen ohjelmasta (pikanäppäin: **[DELETE]**) FNC EDITOR -tavalla:

1. Ennen tämän valikkovalinnan tai piikanäppäinten valitsemista: **[ALTER]**, **[INSERT]** tai **[DELETE]**, paikota kurSORi sen rivin yläpuolelle, johon haluat liittää valitun tekstin. **[DELETE]** poistaa valitun tekstin ja sulkee ohjelmaluettelon.
2. Jos et käyttänyt piikanäppäimiä, paina **[F1]**.
3. Siirrä kurSORi Edit (Muokkaus) -valikkoon ja valitse Move Selected Text (Siirrä valittua tekstiä), Copy Selected Text (Kopioi valittu teksti) tai Delete Selected Text (Poista valittu teksti).

Cut Selection To Clipboard (Leikkaa valinta leikepöydälle)

Voit käyttää tätä valikkokäskyä poistamaan valitun tekstin ohjelmasta ja sijoittamaan sen leikepöydälle tai sijoittamaan valitun tekstin leikepöydälle poistamatta sitä ohjelmasta FNC-editoritavalla:



HUOMAUTUS: *Leikekirja on pysyvä muistipaikka ohjelmakoodia varten; teksti kopioidaan leikekirjaan, jossa se on saatavilla myös virtakatkoksen yli siihen saakka, kun sen päälle tallennetaan uusi teksti.*

1. Paina **[F1]**.
2. Siirrä kurSORi muokkausvalikkoon ja valitse Cut Selection to Clipboard (Leikkaa valinta leikepöydälle) tai Copy Selection to Clipboard (Kopioi valinta leikepöydälle).

Liitä leikepöydältä

Kopioidaksesi leikekirjan sisällön kurSORin kohdan jälkeen FNC EDITOR -tavalla:



HUOMAUTUS: *Tämä ei poista leikekirjan sisältöä.*

1. Ennen tämän valikkokäskyn valitsemista sijoita kursori sille riville, jonka jälkeen haluat leikekirjan sisällön lisätä.
2. Paina **[F1]**.
3. Sijoita kursori Edit (Muokkaus) -valikolle ja valitse Paste from Clipboard (Liitä leikekirjasta).

Hide/Show Clipboard (Piilota/Näytä leikekirja)

Piilota leikekirja näyttääksesi aseman sekä ajastimet ja laskimet paikallaan tai palauta leikekirjan näyttö FNC-editoritavalla:

1. Paina **[F1]**.
2. Siirrä kursori muokkausvalikkoon ja valitse Show Clipboard (Näytä leikekirja). Piilota leikekirja toistamalla tämä valikon ollessa asetuksessa Hide Clipboard (Piilota leikekirja).

Edit Clipboard (Muokkaa leikekirja)

Korjausten tekeminen leikekirjan sisältöön FNC-editoritavalla:



HUOMAUTUS: *FNC-editorin leikekirja on eri kuin laajennetun editorin leikekirja. Haas-editoriin tehtyjä muokkauksia ei voi liittää laajennettuun editoriin.*

1. Paina **[F1]**.
2. Siirrä kursori muokkausvalikkoon ja valitse Edit Clipboard (Muokkaa leikekirja).
3. Kun tehty, paina **[F1]**, siirrä kursori muokkausvalikkoon ja valitse Close Clipboard (Sulje leikekirja).

Hakuvalikko (FNC)

Hakuvalikon avaaminen:

1. FNC-editoritavalla paina **[F1]**.
2. Siirrä kursori Search (Haku) -valikkoon.

F4.12: Hakuvalikko

Etsi teksti

Etsittävän termin ja etsintäsuunnan määrittely sekä löydetyn termin ensimmäisen sijainnin paikantaminen FNC-editoritavalla osoitettuun suuntaan:

1. Paina **[F1]**.
2. Siirrä kursori Search (Etsi) -valikkoon ja valitse Find Tool (Etsi teksti).
3. Syötä paikannettava tekstikohde.
4. Syötä hakusuunta. Kun valitset etsintäsuunnan, paina F kursorin alapuolella olevan termin etsimiseksi ja paina B kursorin yläpuolella olevan termin etsimiseksi.

Etsi uudelleen

Hakutermiin seuraavan esiintymiskohdan paikantaminen FNC-editoritavalla:

1. Paina **[F1]**.
2. Siirrä kursori Search (Etsi) -valikkoon ja valitse Find Again (Etsi uudelleen).
3. Valitse tämä toiminto heti "Etsi teksti" -haun jälkeen. Toista jatkaaksesi seuraavaan esiintymiskohtaan.

Etsi ja korvaa teksti

Etsittävän termin, korvaavan termin ja etsintäsuunnan määrittely ja valinta Yes/No/All/Cancel (Kyllä/Ei/Kaikki/Peruuta) FNC-editoritavalla:

1. Paina **[F1]**.
2. Siirrä kursori Search (Etsi) -valikkoon ja valitse Find and Replace Text (Etsi ja korvaa teksti).
3. Syötä paikannettava teksti.
4. Syötä korvaava teksti.

5. Syötä hakusuunta. Kun valitset etsintäsuunnan, paina F kursorin alapuolella olevan termin etsimiseksi ja paina B kursorin yläpuolella olevan termin etsimiseksi.
6. Kun hakutermiin ensimmäinen esiintymiskohta löytyy, ohjaus kysyy *Replace (Yes/No/All/Cancel)? (Vaihdetaanko (Kyllä/Ei/Kaikki/Peruuta)?")*. Näppäile valintaasi vastaava ensimmäinen kirjain jatkaaksesi eteenpäin. Jos valitset **Yes** (Kyllä) tai **No** (Ei), editori toteuttaa valintasi ja siirtyy hakutermiin seuraavaan esiintymiskohdaan. Valitse **All** (Kaikki) vaihtaaksesi automaattisesti kaikki hakutermien esiintymiskohdat. Valitse **Cancel** (Peruuta) peruuttaaksesi toiminnon tekemättä muutoksia (jo vaihdettu teksti pysyy ennallaan, jos valitset tämän vaihtoehdon).

Etsi työkalu

Työkalun numeron etsintä FNC-muokkaustavalla:

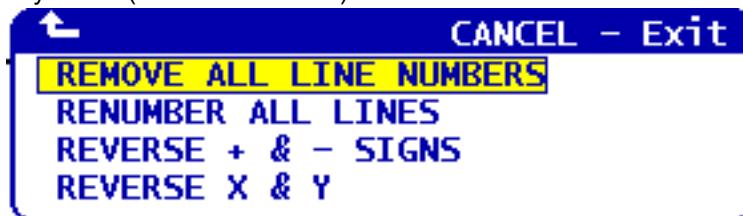
1. Paina **[F1]**.
2. Siirrä kursori Search (Etsi) -valikkoon ja valitse Find Tool (Etsi työkalu).
3. Valitse se uudelleen siirtyäksesi seuraavan työkalun numeron kohdalle.

Muokkausvalikko (FNC)

Pääsy Modify (Muokkaa) -valikolle:

1. FNC-editoritavalla paina **[F1]**.
2. Siirrä kursori Modify (Muokkaa) -valikolle.

F4.13: Modify Menu (Muokkausvalikko)



Poista kaikki rivinumerot

Kaikkien Nxx-rivinumeroiden poistaminen ohjelmasta FNC-editoritavalla:

1. Paina **[F1]**.
2. Siirrä kursori Modify (Muokkaa) -valikkoon ja valitse Remove All Line Numbers (Poista kaikki rivinumerot).

Uudelleennumeroi kaikki rivit

Numeroidaksesi uudelleen kaikki ohjelmarivit Nxx-koodeilla FNC-editoritavalla:

1. Paina **[F1]**.
2. Siirrä kursori Modify (Muokkaa) -valikkoon ja valitse Renumber All Lines (Numeroi uudelleen kaikki rivit).
3. Valitse alkava numero.
4. Valitse rivinumeron inkrementti.

Etumerkkien + ja - vaihto

Kaikkien positiivisten arvojen vaihtaminen negatiiviseksi ja päinvastoin FNC-editoritavalla:

1. Paina **[F1]**.
2. Siirrä kursori Modify (Muokkaa) -valikkoon ja valitse Reverse + and - Signs (Vaihda + ja - päinvastoin).
3. Syötä osoitekoodit vaihtoa varten. Kielletyt osoitteet ovat D, F, G, H, L, M, N, O, P, Q, S ja T.

Vaihda X ja Y

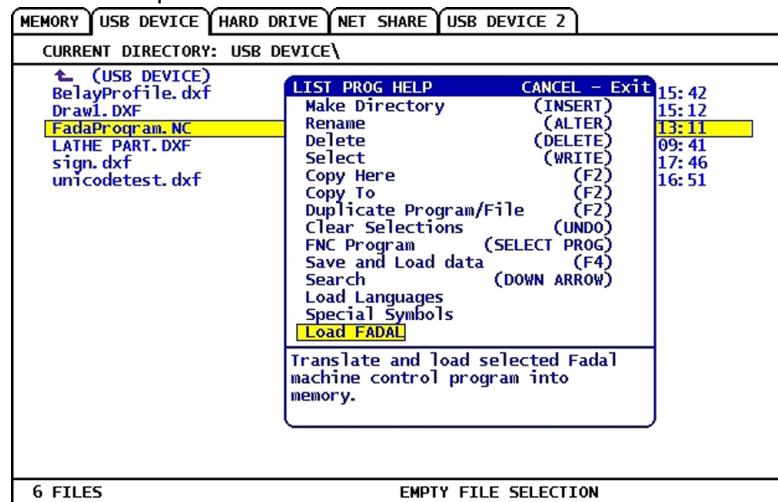
Kaikkien X-arvojen vaihtamiseksi Y-arvoihin ja päinvastoin FNC-editoritavalla:

1. Paina **[F1]**.
2. Siirrä kursori Modify (Muokkaa) -valikkoon ja valitse Reverse X and Y (Vaihda X ja Y keskenään).

4.3 Fadal-ohjelmamuunnin

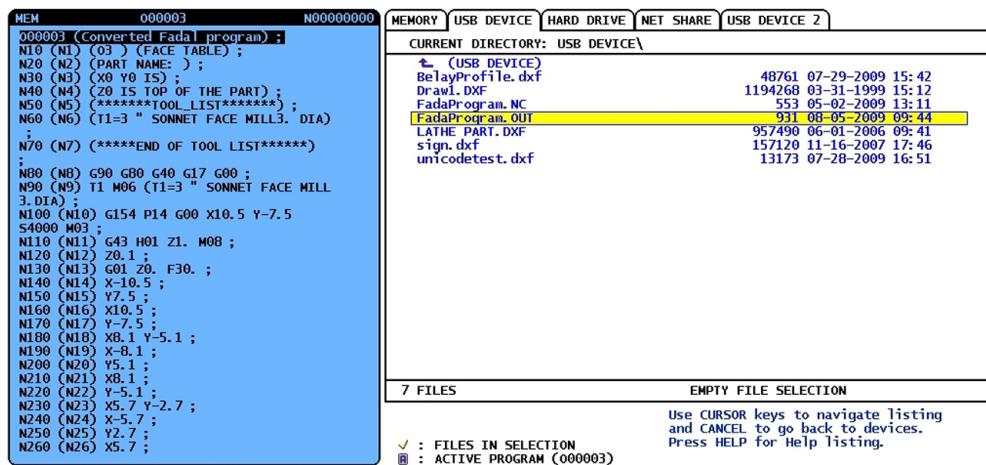
Fadal-ohjelmamuunnin muuntaa Fadal-koodin nopeasti Haas-ohjelmaksi.

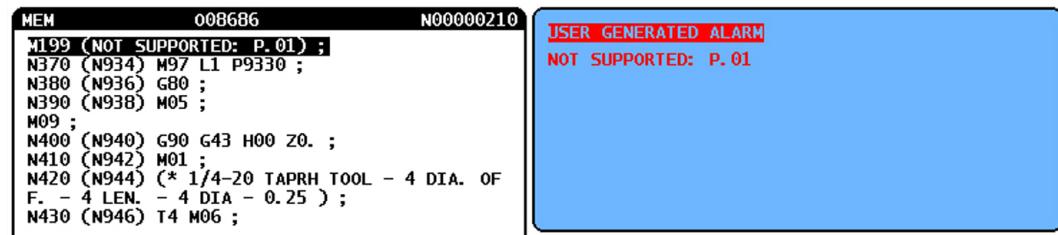
F4.14: Lataa FADAL-ponnahdusvalikko



VINKKI: Voit nopeasti paikantaa muuntamatta jääneet rivit muokkaustavan hakutoiminnon avulla. Kun muunnettu ohjelma on aktiivisessa ruudussa (paina **[PROGRAM]** aktiivisen ruudun vaihtamiseksi), paina **[F1]** tai **[HELP]** ja valitse ponnahdusvalikolta **Search** (Etsi). Käytä M199-koodia hakutérminä.

F4.15: Fadal-muunnos suoritettu



F4.16: Fadal-muunnoksen virheet

1. Paina **[LIST PROGRAM]** avataksesi konverterin.
2. Korosta Fadal-ohjelma.
3. Paina **[F1]**.
4. Valitse ponnahdusvalikolta **Load FADAL** (Lataa FADAL).

Muunnettu ohjelma ladataan muistiin. Muunnetun ohjelman kopio tallennetaan myös valittuun I/O-laitteeseen tiedostolaajennuksella ".out". Ohjelman alussa on teksti *Converted Fadal Program* (Muunnettu Fadal-ohjelma), joka vahvistaa, että kyseessä on muunnettu ohjelma. Rivit, joita ei ole muunnettu, kommentoidaan *M199*-koodilla, mikä antaa käyttäjän aiheuttaman hälytyksen ohjelmanajon aikana. Katso nämä rivit ja muokkaa niitä Haas-yhteensopivuden takaamiseksi.

4.4 Ohjelman optimoija

Tämä toiminto mahdollistaa sinulle karanopeuden ja akselisyöttöjen ja jäähdytyskohtien muuntamisen ohjelman sisällä ohjelmanajon aikana. Kun ohjelma on päättynyt, ohjelman optimoija korostaa muuttamasi lauseet ja mahdollistaa muutoksen määrittelemisen pysyväksi tai palauttaa alkuperäiset arvot takaisin voimaan.

Voit näppäillä kommentit sisäänsyöttöriville ja painaa **[ENTER]** tallentaaksesi tekemäsi syötteet ohjelman kommenteiksi. Voit nähdä ohjelman optimoijan ohjelmanajon aikana painamalla **[F4]**.

4.4.1 Ohjelman optimoijan käyttö

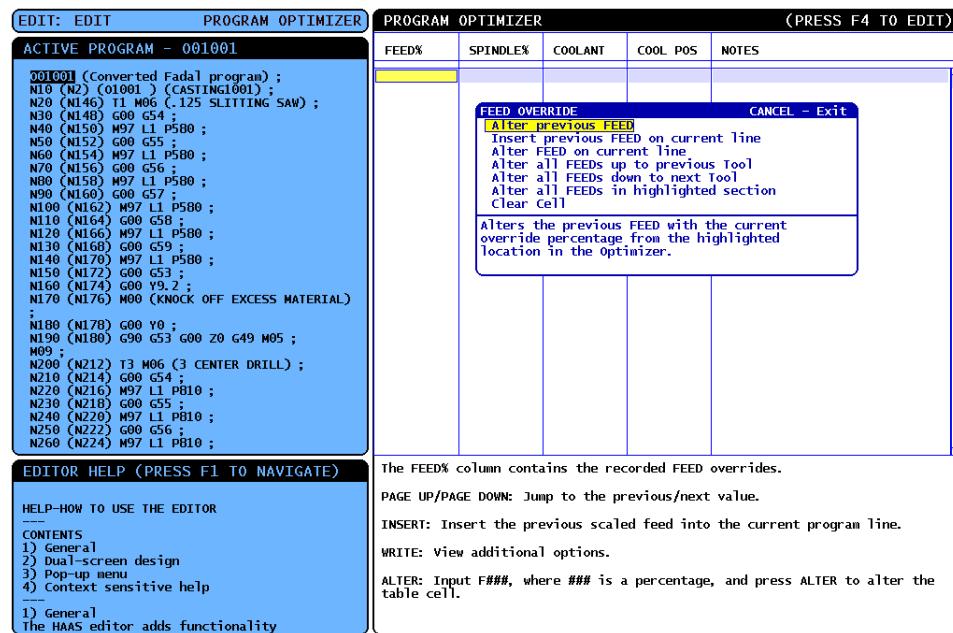
Siirtyminen ohjelman optimoijan näytölle:

1. Ohjelmanajon lopussa paina **[MEMORY]**.
2. Paina **[F4]**.
3. Käytä vaseman- ja oikeanpuoleisia kursoininäppäimiä sekä näppäimiä **[PAGE UP]/[PAGE DOWN]** ja **[HOME]/[END]** selataksesi **Overrides** (Muunnokset)- ja **Notes** (Huomautukset) -sarakkeiden läpi.
4. Tehdäksesi muokkauksia sarakkeen aiheeseen paina **[ENTER]**.

Ohjelman optimoijan käyttö

Näyttöön tulee ponnahdusikkuna, jossa on tästä saraketta koskevat valinnat. Ohjelmoija voi tehdä useita muutoksia käyttämällä valikon käskeyjä.

F4.17: Ohjelman optimointiruutu: Syöttöarvon muunnoksen ponnahdusvalikon esimerkki

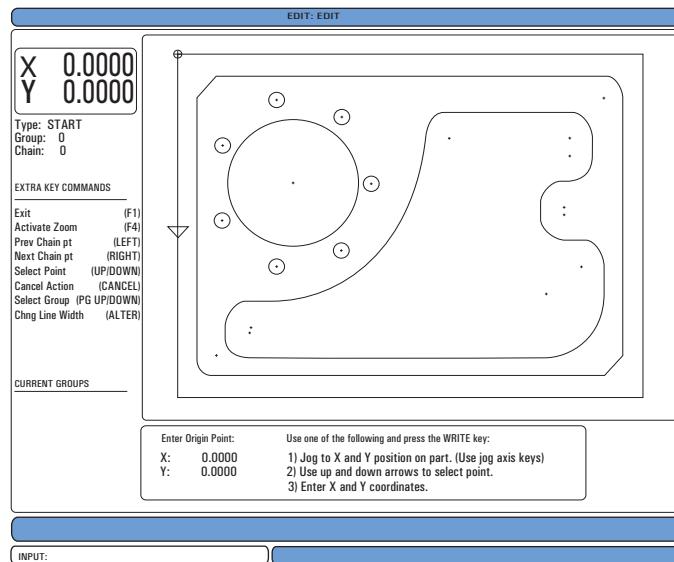


- Lisäksi koodiosuus voidaan korostaa (sijoita kursori alkukohtaan, paina **[F2]**, vieritä valinnan loppukohtaan ja paina **[F2]**). Palaa takaisin ohjelman optimoinnin näytölle (paina **[EDIT]**) ja paina **[ENTER]**, mikä antaa mahdollisuuden muuttaa kaikkia syöttöjä tai nopeuksia korostetun osuuden sisäpuolella.

4.5 DXF-tuontitoiminto

Tämä toiminto voi muodostaa nopeasti CNC:n G-koodiohjelman .dxf-tiedostosta. Se tapahtuu kolmessa vaiheessa:

F4.18: DXF-tuonti



DXF-tuontitoiminto käsittää näyttöohjeet koko prosessin ajan. Toimenpideikkuna esittää suoritetut vaiheet vaihtamalla sitä kuvaavan tekstin vihreäksi. Toimenpiteiden lisäksi näytetään tarvittavat näppäimet. Lisänäppäimet näkyvät vasemmanpuoleisessa sarakkeessa jatkokäytöö varten. Kun työkalun rata on tehty, se voidaan lisätä mihin tahansa muistissa olevaan ohjelmaan. Tämä toimenpide näyttää toistuvat vaiheet ja toteuttaa ne automaattisesti, esimerkiksi etsimällä kaikki reiät samalla halkaisijalla. Myös pitkä muodot yhdistetään automaattisesti.



HUOMAUTUS: *DXF-tuontitoiminto on käytettäväissä vain IPS-optioilla. optio.*

1. Aloita asettamalla lastuavat työkalut IPS-järjestelmässä. Valitse .dxf-tiedosto
2. Paina **[F2]**.
3. Valitse **[MEMORY]** ja paina **[ENTER]**. Ohjaus tunnistaa DXF-tiedoston ja tuo sen editoriin.

4.5.1 Kappaleen nollapiste

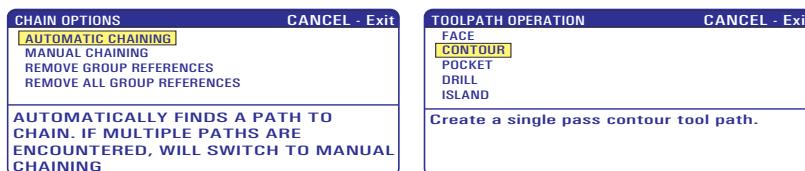
Kappaleen nollapiste voidaan asettaa kolmella eri menetelmällä.

- Pistevalinta
 - Nykäyssyöttö
 - Syötä koordinaatit
1. Korosta piste painamalla nykäyssyötön käsipyörää tai nuolinäppäimiä.
 2. Paina [ENTER] hyväksyäksesi korostetun pisteen nollapisteeksi. Tätä käytetään aihiion tyokoordinaatiston tietojen asettamiseen.

4.5.2 Kappalegeometriaketju ja ryhmä

Tämä vaihe etsii muodon geometrian. Automaattinen ketjutustoiminto löytää suurimman osan kappaleen geometriasta. Jos geometria on monimutkainen ja haarautuu, kehote ilmoittaa käyttäjälle, että hän voi valita yhden haaroista. Automaattinen ketjutus jatkuu, kun haara on valittu. Samanlaiset reiät ryhmitellään yhteen porauksen ja/tai kierteenporauksen toimenpiteitä varten.

F4.19: DXF-tuontiketju/ryhmävalikot

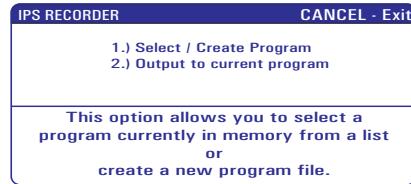


1. Käytä nykäyssyötön käsipyörää tai nuolinäppäimiä valitaksesi työkalun radan aloituspisteen.
2. Paina [F2] javatakseen dialogiruudun.
3. Valitse tilanteeseen parhaiten sopiva vaihtoehto. Automaattinen ketjutustoiminto on yleensä paras vaihtoehto, koska se piirtää automaatisesti työkalun radan yhdelle kappaleen osuudelle.
4. Paina [ENTER]. Tämä vaihtaa kyseisen kappaleen osuuden väriä ja lisää ryhmän rekisteriin ikkunan vasemmalla puolella olevaan kohtaan **Current group** (Nykyinen ryhmä).

4.5.3 Työkalunradan valinta

Tämä koskee työkalun rataa tietylle ketjutetulle ryhmälli.

F4.20: DXF IPS -tallentimen valikko



1. Valitse ryhmä ja paina **[F3]** työkalun radan valitsemiseksi.
2. Käytä nykyssyötön käsipyörää puolittaaksesi kappaleen osuuden reunan, jolloin tätä käytetään työkalun saapumispisteenä.
Kun työkalun rata on valittu, näytöllä näkyy tämän radan IPS-malli (Intuitiivinen ohjelointijärjestelmä).
Useimmat IPS-mallit täytetään kohtuullisilla oletusarvoilla. Ne johdetaan asetetuista työkaluista ja materiaaleista.
3. Paina **[F4]** tallentaaksesi työkalun radan, kun malli on suoritettu loppuun; lisää IPS:n G-koodisegmentti olemassa olevaan ohjelmaan tai luo uusi ohjelma. Paina **[EDIT]** palatakseen DXF-tuontitoimintoon seuraavan työkalun radan luomista varten.

4.6 Perusohjelointi

Tyypillisessä CNC-ohjelmassa on (3) osaa:

1. **Valmistelu:**
Tämä ohjelmanosa valitsee työkappaleen ja työkalun korjaukset, lastuavan työkalun, kytkee päälle jäähdytyksen ja valitysee akseliliikkeelle absoluuttisen tai inkrementaalisen paikoitustavan.
2. **Lastuaminen:**
Tämä ohjelmanosa määrittelee työkalun radan, karanopeuden ja syöttöarvon lastuamistehtävälle.
3. **Suorittaminen:**
Tämä ohjelmanosa siirtää karan pois tieltä, kytkee karan pois päältä, kytkee jäähdytyksen pois päältä ja liikuttaa pöydän asemaan, jossa kappale voidaan purkaa ja tarkastaa.

Tämä on perusohjelma, joka tekee 0.100" (2.54 mm) syvän lastun työkalulla 1 materiaaliin suoraviivaista rataa pistestä X=0.0, Y=0.0 pisteesseen X=4.0, Y=4.0. Huomaa, että tässä annetut rivinumerot ovat viitteellisiä eikä niitä tule sisällyttää todelliseen ohjelmaan.



HUOMAUTUS: *Ohjelmalause voi sisältää useampia G-koodeja edellyttäen, että ne ovat eri ryhmän G-koodeja. Et voi sijoittaa saman ryhmän kahta G-koodia yhteen ohjelmalauseeseen. Huomaa myös, että vain yksi M-koodi sallitaan kussakin lauseessa.*

1. % (Valmistelu)
2. O00100 (Perusohjelma - Valmistelu) ;
3. M06 T01 (Valmistelu) ;
4. G00 G90 G54 X0. Y0. (Valmistelu) ;
5. S5200 M03 (Valmistelu) ;
6. G43 H01 Z0.1 M08 (Valmistelu) ;
7. G01 F20.0 Z-0.1 (Lastuaminen) ;
8. X4.0 Y4.0 (Lastuaminen) ;
9. G00 Z0.1 M09 (Suorittaminen) ;
10. G53 Y0 Z0 (Suorittaminen) ;
11. M30 (Suorittaminen) ;
12. % (Suorittaminen)

4.6.1 Valmistelu

Nämä ovat valmistelukoodilauseita malliohjelmassa:

Valmistelukoodilause	Kuvaus
%	Tarkoittaa tekstieditorissa kirjoitettua ohjelman alkua.
O00100 (Perusohjelma)	O00100 on ohjelman nimi. Ohjelmien nimityskäytäntö noudattelee muotoa Onnnnn: Krjain "O" jota seuraa 5-numeroinen lukuarvo.
M06 T01 ;	Valitsee käytettävän työkalun. M06-koodi käskee työkalunvaihtajaa lataamaan työkalu 1 (T01) karaan.

Valmistelukoodilause	Kuvaus
G00 G90 G17 G40 G80 G54 X0. Y0. ;	Tätä kutsutaan turvalliseksi käynnistysriviksi. On hyvä koneistuskäytäntö sijoittaa tämä koodilause jokaisen työkalunvaihdon jälkeen. G00 määrittelee sitä seuraavaan akseliliikkeen toteuttamisen pikaliiketavalla. G90 määrittelee sitä seuraavaan akseliliikkeen toteuttamisen inkrementaalitavalla (katso sivu 150 lisätietoja varten). G54 määrittelee koordinaatiston keskittämisen työkoordinaatiston siirtoarvoon, joka on tallennettu G54-koodiin korjausten näytöllä. G17 määrittelee työstötason XY-tasoksi. G40 peruuttaa jyrsimen kompensaation. G80 peruuttaa minkä tahansa kiinteän työkierron. X0. Y0. käskee pöydän liikkumaan voimassa olevan koordinaatiston asemaan X=0.0 ja Y=0.0.
S5200 M03 ;	M03 kytkee karan päälle. Se käyttää osoitekoodia Snnnn, jossa on nnnn on haluttu karan pyörintänopeus. Koneissa, joissa on vaihteisto, ohjaus valitsee automaattisesti suuren tai pienen vaiheen käskeytyn karanopeuden mukaan. Voit ohittaa sen koodilla M41 tai M42. Katso näitä M-koodeja koskevat lisätiedot sivulta 336 .
G43 H01 Z0.1 M08 ;	G43 H01 kytkee päälle työkalun pituuskorjauksen +. H01 määrittelee työkalukorjausnäytöllä työkalulle 1 tallennetun pituuden käyttämisen. Z0.1 käskee Z -akselille arvon Z=0.1. M08 käskee jäähdytysnesteen kytkeytyimenin päälle.

4.6.2 Lastuaminen

Nämä ovat lastuamiskoodilauseita malliohjelmassa:

Lastuamiskoodilause	Kuvaus
G01 F20.0 Z-0.1 ;	G01 F20.0 määrittelee akseliliikkeet, jotka toteutetaan suoraviivaisesti. G01 edellyttää osoitekoodia Fn.nnn.nnnn. Osoitekoodi F20.0 määrittelee, että liikkeen syöttöarvo on 20.0" (508 mm) / min. Z-0.1 käskee Z-akselin asemaan Z=-0.1.
X4.0 Y4.0 ;	X4.0 Y4.0 käskee X-akselin asemaan X=4.0 ja Y-akselin asemaan Y=4.0.

4.6.3 Suorittaminen

Nämä ovat suorituskoodilauseita malliohjelmassa:

Suorituskoodilause	Kuvaus
G00 Z0.1 M09 ;	G00 käskee akseliliikkeen suorittamisen pikaliiketavalla. Z0.1 käskee Z-akselille arvon Z=0.1. M09 käskee jäähdtyksen kytkemisen pois päältä.
G53 Y0 Z0 ;	G53 määrittelee sen jälkeisten akseliliikkeiden perustuvan koneen koordinaatistoon. Y0 Z0 on käsky siirtymisen asemaan Y=0.0, Z=0.0.
M30;	M30 lopettaa ohjelman ja siirtää cursorin ohjelman alkuun.
%	Tarkoittaa tekstieditorissa kirjoitettua ohjelman loppua.

4.6.4 Absoluuttinen tai inkrementaalinen (G90, G91)

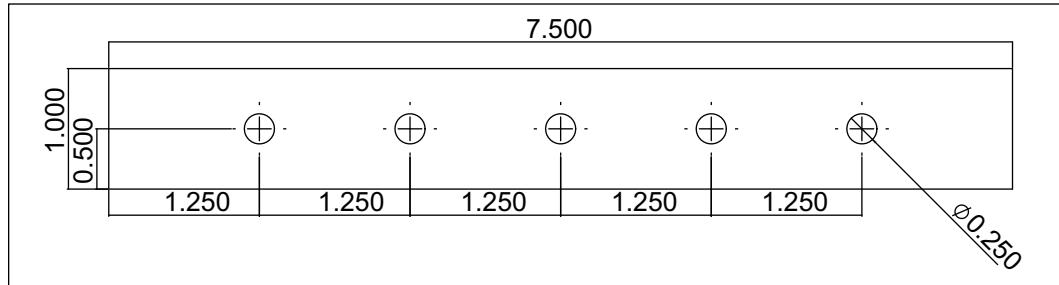
Absoluuttinen (G90) ja inkrementaalinen paikotus (G91) määrittelee, kuinka ohjaus tulkitsee akseliliikekäskyt.

Kun käsket akseliliikkeen G90-koodin jälkeen, akselit liikkuvat tähän asemaan kulloinkin käytössä olevan koordinaatiston origon eli nollapisteen suhteeseen.

Kun käsket akseliliikkeen G91-koodin jälkeen, akselit liikkuvat tähän asemaan sen hetkisen aseman suhteeseen.

Absoluuttinen ohjelointi on hyödyllinen useimmissa tapauksissa. Inkrementaalinen ohjelointi on tehokkaampi toistuvilla, tasavälein tehtävillä lastuilla.

F4.21 esittää kappaletta, jossa on 5 tasavälein sijaitsevaa reikää, joiden halkaisija on 0.5" (12.7 mm). Reiän syvyys on 1.00" (25.4 mm) ja reikäväli on 1.25" (31.75 mm).

F4.21: Absoluuttinen/inkrementaalinen mallikappale

Alla on kaksi esimerkkiohjelmaa piirustuksen mukaisen osan reikien poraamiseksi ja samalla vertaillaan absoluuttista ja inkrementaalista paikoittamista. Aloitamme reiät keskioporalla ja viimeistelyporauksen poranterän koko on $1/4"$ (6.35 mm). Käytämme keskioporauksessa syvyyttä $0.2"$ (5.08 mm) ja $1/4$ tuuman porauksessa syvyyttä $1.00"$ (25.4 mm). Porauskiinteää työkertoa G81 käytetään reikien poraukseen.

Huomaa, että tässä annetut rivinumerot ovat viitteellisiä eikä niitä tule sisällyttää todelliseen ohjelmaan.

Inkrementaalinen ohjelma

1. % (Valmistelu)
2. O00103 (Inkrementaalinen ohjelma - Valmistelu) ;
3. M06 T01 (Valmistelu) ;
4. G00 G90 G54 G17 G40 G80 X0. Y0. (Valmistelu) ;
5. S1528 M03 (Valmistelu);
6. G43 H01 Z0.1 M08 (Valmistelu) ;
7. G99 G91 G81 F8.15 X1.25 Z-0.3 L5 (Lastuaminen) ;
8. G00 G53 Z0. M09 (Suorittaminen) ;
9. M06 T02 (Suorittaminen) ;
10. G00 G90 G54 G17 G40 G80 X0. Y0. S5350 (Valmistelu) ;
11. G43 H02 Z0.1 M08 (Valmistelu) ;
12. G99 G91 G81 F21.4 X1.25 Z-1,1 L5 (Lastuaminen) ;
13. G80 (Suorittaminen) ;
14. G00 Z0.1 M09 (Suorittaminen) ;
15. G53 Y0. Z0. (Suorittaminen) ;
16. M30 (Suorittaminen) ;
17. % (Suorittaminen)

Absoluuttinen ohjelma

21. % (Valmistelu)
22. O00104 (Absoluuttinen ohjelointi) (Valmistelu) ;
23. M06 T01 (Valmistelu) ;
24. G00 G90 G54 G17 G40 G80 X0. Y0. (Valmistelu) ;
25. S1528 M03 (Valmistelu) ;
26. G43 H01 Z0.1 M08 (Valmistelu) ;

Absoluuttinen tai inkrementaalinen (G90, G91)

27. G99 G81 F8.15 X0. Z-0.2 (Lastuaminen) ;
28. X1.25 (Lastuaminen) ;
29. X2.5 (Lastuaminen) ;
30. X3.75 (Lastuaminen) ;
31. X5. (Lastuaminen) ;
32. G80 (Suorittaminen) ;
33. G00 G53 Z0. M09 (Lastuaminen) ;
34. M06 T02 (Suorittaminen) ;
35. G00 G90 G54 G17 G40 G80 X0. Y0. S5350 (Valmistelu) ;
36. G43 H02 Z0.1 M08 (Valmistelu) ;
37. G99 G81 F21,4 X0. Z-1,0 (Lastuaminen) ;
38. X1.25 (Lastuaminen) ;
39. X2.5 (Lastuaminen) ;
40. X3.75 (Lastuaminen) ;
41. X5. (Lastuaminen) ;
42. G80 (Suorittaminen) ;
43. G00 Z0.1 M09 (Suorittaminen) ;
44. G53 Y0. Z0. (Suorittaminen) ;
45. M30 (Suorittaminen) ;
46. % (Suorittaminen)

Absoluuttinen ohjelmointimenetelmä vaatii 9 riviä enemmän kuin inkrementaalinen ohjelmointi. Rivit 1 - 6 ja rivit 21 - 26 ovat samat kuin rivit 1 - 6 perusohjelmointiesimerkissä. Rivit 14 - 17 ja rivit 43 - 46 ovat samat kuin rivit 9 - 12 perusohjelmointiesimerkissä. Nämä rivit ovat koodin valmistelevia ja suorittavia osia.

Katso inkrementaaliohjelmoinnin riviä 7, jossa keskiöporauksen osuus alkaa. G81 käyttää silmukkaosoitekoodia Lnn. Silmukkaosoitekoodi toistaa kiinteät työkierrot. Jokaisella kerralla kun kiinteä työkierto toistetaan, se siirtyy etäisyyden, joka määräytyy valinnaisten arvojen X ja Y mukaan. Inkrementaalinen ohjelma siirtyy 1.25" X-suuntaan jokaisella silmukalla. G80 peruuttaa porauksen kiinteän työkierron ennen seuraavaa lastuamista.

Absoluuttisessa paikoitusessa G81 ei käytä silmukkaosoitekoodia. Syvyyttä Z-1.0 käytetään absoluutiohjelmassa, koska syvyys alkaa kappaleen pinnasta (Z=0). Inkrementaaliohjelman on käskettävä poraussyytys -1.1" ... 1", koska se alkaa 0.1" kappaleen yläpuolelta.

X0. määrittelee sijaintipaikan, jossa ensimmäinen porauksen kiinteä työkierto suoritetaan. Poraus tapahtuu jokaisella X- tai Y-koordinaatilla, jotka on annettu koodilauseina käskyjen G81 ja G80 välissä. Rivit 28 - 31 ja rivit 38 - 41 ovat koordinaatteja, jossa poraus toistetaan.

Katso kiinteitä työkierroja koskevat lisätiedot sivulta **270**.

4.7 Työkalu- ja työkappalekorjauksen kutsut

4.7.1 G43 Työkalukorjaus

Työkalun pituuskorjauskäskyä G43 Hnn tulee käyttää jokaisen työkalunvaihdon jälkeen. Se säättää Z-akseliaseman vastaamaan työkalun pituutta. Argumentti Hnn määrittelee, mitä työkalun pituutta kulloinkin tulee käyttää. Arvon nn tulee olla sama kuin arvo nn työkalunvaihtokäskyssä M06 Tnn. Asetus 15 - H- ja T-koodin sopivuus valvoo, täytyykö arvo nn täsmäyttää argumentteihin Tnn ja Hnn. Jos asetus 15 on PÄÄLLÄ eivätkä Tnn ja Hnn täsmää, annetaan hälytys 332 - H ja T eivät täsmää. Katso lisätiedot referenssyökalukorjausten kohdassa luvussa Käytö.

4.7.2 G54 Työkoordinaatiston siirrot

Työkoordinaatiston siirrot määrittelevät, missä työkappale sijaitsee työpöydällä. Käytettäväissä olevat työkoordinaatiston siirrot ovat G54-G59, G110-G129 ja G154 P1-P99. G110-G129 ja G154 P1-P20 tarkoittavat samoja työkoordinaatiston siirtoja. Hyödyllisenä toimintona on asettaa pöydälle useita työkappaleita ja työstää useita kappaleita yhdellä koneistustykierrolla. Tämä tapahtuu määrittelemällä kullekin työkappaleelle erilainen työkoordinaatiston siirtoarvo. Katso lisätiedot tämän ohjekirjan G-koodeja esittelevästä luvusta. Alla on esimerkki useamman kappaleen koneistamisesta yhdellä tykierrolla. Ohjelma käyttää työstöön paikallista aliohjelmakutsua M97.

```
%  
O00105;  
M06 T01 ;  
G00 G90 G54 G17 G40 G80 X0. Y0. (Turvallinen  
käynnistysrivi);  
G43 H01 Z0.1 M08 ;  
M97 P1000;  
G00 G90 G110 G17 G40 G80 X0. Y0.;  
M97 P1000;  
G00 G90 G154 P22 G17 G40 G80 X0. Y0.;  
M97 P1000;  
G00 Z0.1 M09 ;  
G53 Y0. Z0.M30;  
N1000 (Aliohjelma);  
G81 F41.6 X1.0 Y2.0 Z-1.25;  
X2.0 Y2.0;  
G80 Z0.1;  
G00 G53 Z0;  
M99;  
%
```

4.8 Sekalaiset koodit

Alla on luettelo usein käytettävästä M-kodeista. Useimmissa ohjelmissa on vähintään yksi M-koodi kustakin koodiperheestä. Katso lisätiedot tämän ohjekirjan M-kodeja esittelevästä luvusta alkaen sivulta 328, jossa on M-koodien luettelo kuvauksineen.

4.8.1 Työkalunvaihtokäsky

M06 Tnn on M-koodi työkalunvaihtoa varten. Osoite Tnn määrittelee karaan ladattavan työkalun. Työkalujen numerot tallennetaan työkalutaulukkoon.

4.8.2 Karakäskyt

Käytössä on kolme ensisijaista M-koodikäskyä:

- M03 Snnnn käskee karaa pyörimään myötäpäivään.
- M04 Snnnn käskee karaa pyörimään vastapäivään.



NOTE:

Osoite Snnnn käskee karaa pyörimään nopeudella nnnn r/min aina maksimikaranopeuteen saakka.

- M05 käskee karan pysähymään.

4.8.3 Ohjelman pysäytyskäskyt

Käytettäväissä on kaksi pääasiallista M-koodia ja yksi aliohjelman M-koodi nimenomaisesti ohjelman tai aliohjelman loppua kuvaten:

- M30 - Ohjelman loppu ja takaisinkelaus päätää ohjelman ja uudelleenasettaa toteutuksen ohjelman alkuun.
- M02 - Ohjelman loppu päätää ohjelman ja jättää sen toteutuksen M02-lauseen loppuun ohjelmassa.
- M99 - Aliohjelman paluu tai silmukka lopettaa aliohjelman ja palauttaa toteutuksen ohjelmaan, josta se kutsuttiin.



NOTE:

Jos M99 unohtuu aliohjelman lopusta, seurauksena voi olla hälytys 312 - Program End (Ohjelman loppu).

4.8.4 Jäähdytyskäskyt

Käytä M08-koodia standardijäähdityksen kytkemiseen päälle. Käytä M09-koodia standardijäähdityksen kytkemiseen pois päältä. Katso näitä M-koodeja koskevat lisätiedot sivulta **331**.

Jos koneessasi on läpikaran jäähditys (TSC), käytä M88-koodia sen käskemiseen päälle ja M89-koodia sen käskemiseen pois päältä.

4.9 Lastuamisen G-koodit

Perustavat lastuamisen G-koodit luokitellaan interpolaatioliikkeeseen ja kiinteiksi työkierroiksi. Interpolaatioliikkeen lastuavat koodit jakautuvat seuraavasti:

- G01 - Lineaarinen interpolaatioliike
- G02 - Myötäpäiväinen ympyränkaaren interpolaatioliike
- G03 - Vastapäiväinen ympyränkaaren interpolaatioliike
- G12 - Myötäpäiväinen ympyränkaaren taskun jyrsintä
- G13 - Vastapäiväinen ympyränkaaren taskun jyrsintä

4.9.1 Lineaarisen interpolaation liike

G01 Lineaarista interpolaatioliikettä käytetään suoraviivaiseen lastuamiseen. Se vaatii syöttöarvon, joka määritellään osoitekoodissa Fnnn.nnnn, Xnn.nnnn, Ynn.nnnn, Znn.nnnn ja Annn.nnn ovat valinnaisia osoitekoodeja lastun määrittelemisen. Seuraavat akseliliikekäskyt käyttävät koodilla G01 määriteltyä syöttöarvoa, kunnes toinen akseliliike G00, G02, G03, G12 tai G13 käsketään. Nurkat voidaan viisteittää valinnaisella argumentilla Cnn.nnnn viisteen määrittelyä varten. Nurkat voidaan pyöristää valinnaisella osoitekoodilla Rnn.nnnn kaaren säteen määrittelemiseksi. Katso sivu **236**, jossa on lisätietoja koodista G01.

4.9.2 Ympyränkaari-interpolation liike

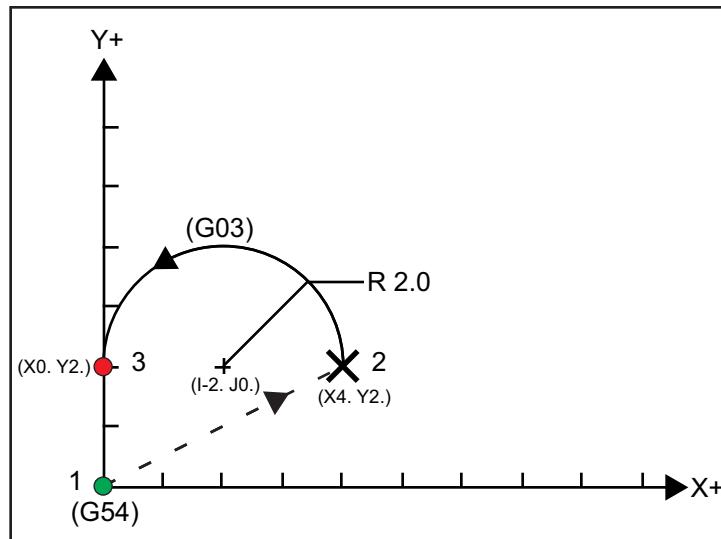
G02 ja G03 ovat ympyränkaaren mukaisen lastuamisliikkeen G-koodeja. Ympyränkaari-interpolation liikkeellä on useita valinnaisia osoitekoodeja, jotka määrittelevät joko ympyränkaaren tai ympyrän. Kaaren tai ympyrän lastuaminen aloitetaan hetkellisasemasta [1] sen geometrian mukaan, joka on määritelty G02-/G03-käskyllä.

Kaaret voidaan määritellä kahdella eri menetelmällä. Ensijainen menetelmä on määritellä kaaren tai ympyrän keskipiste osoitteilla I, J ja/tai K ja kaaren loppupiste [3] osoitteilla X, Y ja/tai Z. Arvot I J K määrittelevät suhteelliset etäisyydet X Y Z aloituspisteestä [2] ympyrän keskipisteesseen. Arvot X Y Z määrittelevät absoluuttiset etäisyydet X Y Z aloituspisteestä kaaren loppupisteesseen sen hetkisessä koordinaatistossa. Tämä on myös ainoa menetelmä ympyrän lastuamiseen. Vain arvojen I J K määrittely ja loppupisteiden arvojen X Y Z määrittelemättä jättäminen saa aikaan ympyrän lastuamisen.

Toinen menetelmä kaaren lastuamiseen on määritellä loppupisteiden arvot X Y Z ja määritellä ympyrän säde R-arvolla.

Alla on esimerkit kahden eri menetelmän käytämiseen, kun lastutaan 2" (mm) säteen omaava 180 asteen vastapäiväinen kaari. Työkalu lähtee pisteestä X0 Y0 [1], siirtyy kaaren aloituspisteesseen [2] ja lastuaan sen jälkeen kaaren loppupisteesseen [3]:

F4.22: Kaaren lastuamiasen esimerkki



Menetelmä 1:

T01 M06 ;

...

```
G00 X4. Y2. ;  
G01 F20.0 Z-0.1 ;  
G03 F20.0 I-2.0 J0. X0. Y2. ;  
...  
M30;
```

Menetelmä 2:

```
T01 M06 ;  
...  
G00 X4. Y2. ;  
G01 F20.0 Z-0.1 ;  
G03 F20.0 X0. Y2. R2. ;  
...  
M30;
```

Alla on esimerkki siitä, kuinka lastutaan 2" (mm) säteen omaava ympyrä:

```
T01 M06 ;  
...  
G00 X4. Y2. ;  
G01 F20.0 Z-0.1 ;  
G02 F20.0 I2.0 J0. ;  
...  
M30;
```

4.10 Terän kompensaatio

Terän kompensaatio on menetelmä, jossa työkalun rataa siirretään työkalun todelliselta keskiviivalta joko vasemmalle tai oikealle puolelle. Normaalisti terän kompensaatio ohjelmoidaan työkalun siirtämiseksi sen kokoon perustuvien ominaisuuksien mukaan. Korjausnäyttöä käytetään työkalun siirtomääärän sisäänsyöttämiseen. Korjaussiirto voidaan syöttää sisään halkaisijan tai säteen arvona riippuen asetuksesta 40 sekä geometrian että kulumisen kompensointia varten. Jos halkaisija on määritelty, siirtomäärä on puolet siirtoarvosta. Vaikuttavat korjausarvot ovat geometrian ja kulumisen korjauksen summia. Terän kompensaatio on mahdollinen vain X-akselissa ja Y-akselissa 2D-koneistamista varten (G17). 3D-koneistamista varten terän kompensaatio on käytettävissä X-akselilla, Y-akselilla ja Z-akselilla (G141).

4.10.1 Terän kompensaation yleiskuvaus

G41 valitsee jyrsimen kompensaation vasemmalle; mikä tarkoittaa sitä, että työkalu liikkuu ohjelmoidun radan vasemmalle puolelle työkalun koon kompensoimiseksi korjaussivulla syötetyn määrään verran (katso asetus 40). G42 valitsee jyrsimen kompensaation oikealle, mikä tarkoittaa sitä, että työkalu liikkuu ohjelmoidun radan oikealle puolelle. Dnnn on myös ohjelmoitava koodilla G41 tai G42 oikean korjausnumeron valitsemiseksi säteen/halkaisijan korjaussarakkeesta. Jos korjaus sisältää negatiivisen arvon, kompensaatio tapahtuu niin kuin vastakkainen G-koodi olisi määritelty. Esimerkiksi negatiivinen arvo G41-koodilla vastaa samaa kuin positiivinen arvo G42-koodille. Lisäksi, jos jyrsimen terän kompensaatio valitaan (G41 tai G42), voit käyttää vain X-Y-tasoa ympyränkaaren liikkeille (G17). Terän kompensaatio on rajoitettu kompensoimaan vain X-Y-tasossa.

G40-koodi peruuttaa jyrsimen kompensaation ja on oletusarvoinen olosuhde, kun koneen virransyöttö käynnistyy. Peruutettaessa ohjelmoitu rata palautuu ja on se jälkeen taas sama kuin terän keskipisteen rata. Ohjelmaa ei saa lopettaa (M30, M00, M01 tai M02) terän kompensaation ollessa aktiivinen.

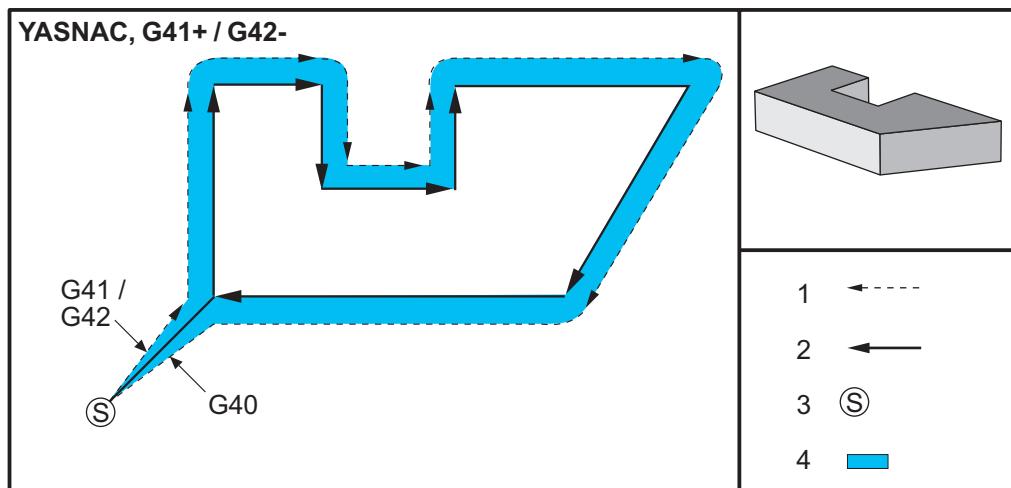
Ohjaus toimii yhdellä liikelauseella samanaikaisesti. Tosin se toteuttaa esikatselua ja tarkistaa seuraavat kaksi lausetta, josko ne sisältävät X- ja Y-liikkeitä. Törmäystarkistukset suoritetaan näille kolmelle tietojaksolle. Asetus 58 ohjaa sitä, kuinka tämä terän kompensaatio toimii. Se voi olla joko Yasnac tai Fanuc.

Jos valitset Yasnac-koordinaatiston asetuksessa 58, ohjauksen tulee pystyä sijoittamaan työkalun särmä yhteen ohjelmoidun muodon kaikkien reunojen kanssa ilman ylilastuamista kahdessa seuraavassa liikkeessä. Ympyrämäinen liike liittyy kaikkiin ulkopuolisiiin kulmiin.

Jos valitset Fanuc-koordinaatiston asetuksessa 58, ohjaus ei vaadi työkalun lastuavan särmän sijoittamista yhteen ohjelmoidun muodon kaikkien reunojen kanssa, mikä estää ylilastuamisen. Tosin seurauksena on hälytys, jos terän rata ohjelmoidaan niin, ettei ylilastuamista voida välttää. Ulkopuoliset kulmat 270° ja sen alle liitetään terävällä kulmallla ja ulkopuoliset kulmat yli 270° liitetään ylimääräisen lineaarisen liikkeen avulla.

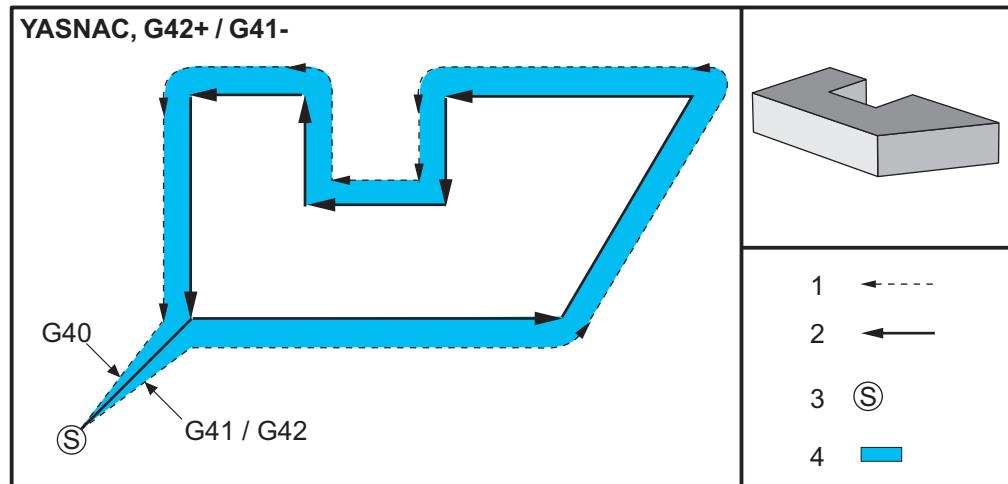
Seuraavat kaaviot esittävät, kuinka terän kompensaatio toimii näillä kahdella asetuksen 58 arvolla. Huomaa, että pienet lastuamisliikkeet, jotka ovat alle puolet työkalun säteestä ja suorassa kulmassa edellisen liikkeen suhteessa, toimivat vain Fanuc-asetuksella.

F4.23: Terän kompensaatio, YASNAC-tyyppi, G41 positiivisella työkalun halkaisijalla tai G42 negatiivisella työkalun halkaisijalla: [1] Todellinen työkalun keskipisteen rata, [2] Ohjelmoitu työkalun rata, [3] Aloituspiste, [4] Jyrsimen kompensaatio. G41 / G42 ja G40 käsketään osoitetuissa ohjelmalauseissa.

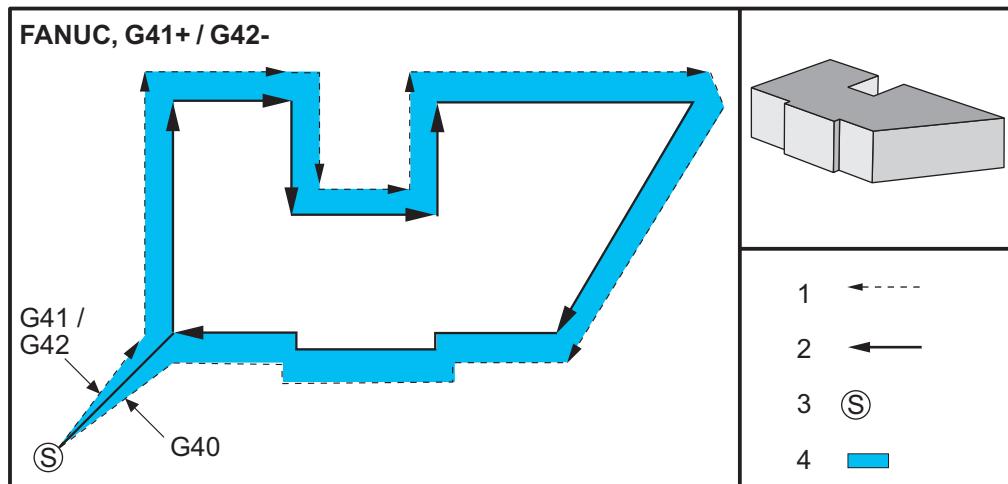


Terän kompensaation yleiskuvaus

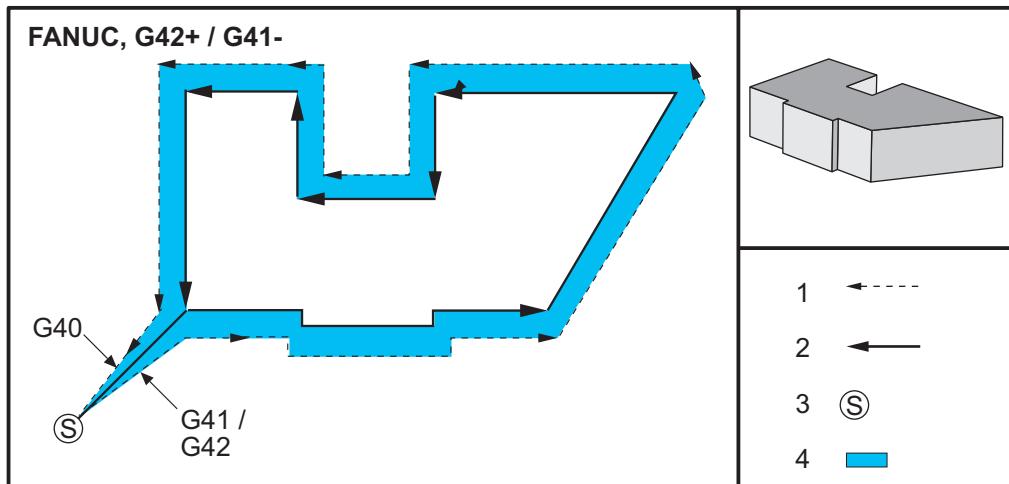
F4.24: Terän kompensaatio, YASNAC-tyyppi, G42 positiivisella työkalun halkaisijalla tai G41 negatiivisella työkalun halkaisijalla: [1] Todellinen työkalun keskipisteen rata, [2] Ohjelmoitu työkalun rata, [3] Aloituspiste, [4] Jyrsimen kompensaatio. G41 / G42 ja G40 käsketään osoitetuissa ohjelmalauseissa.



F4.25: Terän kompensaatio, FANUC-tyyppi, G41 positiivisella työkalun halkaisijalla tai G42 negatiivisella työkalun halkaisijalla: [1] Todellinen työkalun keskipisteen rata, [2] Ohjelmoitu työkalun rata, [3] Aloituspiste, [4] Jyrsimen kompensaatio. G41 / G42 ja G40 käsketään osoitetuissa ohjelmalauseissa.



F4.26: Terän kompensaatio, FANUC-tyyppi, G42 positiivisella työkalun halkaisijalla tai G41 negatiivisella työkalun halkaisijalla: [1] Todellinen työkalun keskipisteen rata, [2] Ohjelmoitu työkalun rata, [3] Aloituspiste, [4] Jyrsimen kompensaatio. G41 / G42 ja G40 käsketään osoitetuissa ohjelmalauseissa.



4.10.2 Terän kompensaation aloitus ja lopetus

Kun terän kompensaatio aloitetaan tai lopetetaan tai kun kompensaatio vaihdetaan vasemmalta puolelta oikealle puolelle, on syytä huomioida tiettyjä asioita. Lastuamista ei pidä suorittaa minkään näiden liikkeiden aikana. Terän kompensaation aktivoimiseksi on määriteltävä nollasta poikkeava D-koodi joko G41- tai G42-koodilla ja terän kompensaation peruuttavalla rivillä on määriteltävä G40. Lauseessa, jossa terän kompensaatio asetuu päälle, liikkeen aloitusasema on sama kuin ohjelmoitu asema, mutta loppuasema on tulee siirtymään joko oikealle tai vasemmalle riippuen nirkon säteen/halkaisijan korjaussarakkeeseen syötetystä arvosta.

Lauseessa, jossa terän kompensaatio kytkeytyy pois päältä, alkupiste siirryt ja loppupiste ei siirry. Vastaavalla tavalla, kun vaihdetaan vaseman puolen kompensaatiosta oikean puolen kompensaatioon tai oikean puolen kompensaatiosta vaseman puolen kompensaatioon, tarvittava kompensaation vaihtoliikkeen aloituspiste on siirretty ohjelmoidun radan toiselle puolelle, kun taas vaihtoliikkeen loppupiste tulee siirtymään ohjelmoidun radan vastakkaiselle puolelle. Sen seurauksena työkalu liikkuu sellaista rataa, joka ei ehkä ole sama kuin tavoiteltu rata tai suunta.

Jos terän kompensaatio asetetaan päälle tai pois sellaisessa lauseessa, joka ei sisällä X- tai Y-liikettä, terän kompensaatiossa ei tapahdu muutoksia, ennen kuin seuraava X- tai Y-liike toteutetaan. Lopettaaksesi terän kompensaation sinun tulee määritellä G40.

Terän kompensaation aloitus ja lopetus

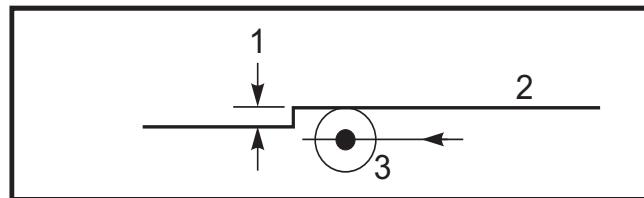
Sinun tulisi aina kytkeä terän kompensaatio pois päältä siinä liikkeessä, joka siirtää työkalun pois lastuttavasta kappaleesta. Jos ohjelma lopetetaan terän kompensaation ollessa vielä aktiivinen, syntyy hälytys. Lisäksi et voi myöskään asettaa terän kompensaatiota päälle tai pois ympyräliikkeen (G02 tai G03) aikana; muuten on seurauksena hälytys.

Korjausvalinta D0 käyttää korjausarvona nollaa ja vaikuttaa samalla tavoin kuin terän kompensaation asettaminen pois päältä. Jos uusi D-arvo valitaan terän kompensaation ollessa jo aktivoituna, uusi arvo vaikuttaa etenevän liikkeen lopussa. Et voi vaihtaa D-arvoa tai vaihtaa puolta ympyräliikkeen lauseen aikana.

Kun terän kompensaatio asetetaan päälle liikkeessä, jota seuraa toinen liike alle 90 asteen kulmassa, ensimmäinen liike voidaan laskea kahdella eri tavalla: terän kompensaation typpi A tai typpi B (asetus 43). Typpi A on oletusarvo asetuksessa 43 ja se mitä normaalisti tarvitaan; työkalu liikkuu suoraan korjausen aloituspisteeseen toista lastua varten. Typpiä B käytetään silloin, kun kiinnittimen ympärillä tarvitaan liikevaraa tai kun kappaleen geometria sitä harvoissa tapauksissa vaatii. Seuraavan sivun kaaviot kuvavat tyypin A ja tyypin B välisiä eroja sekä Fanuc- että Yasnac-asetuksille (asetus 58).

Sopimaton terän kompensaation käyttö

F4.27: Virheellinen terän kompensaatio: [1] Liike on vähemmän kuin terän kompensaation säde, [2] Työkappale, [3] Työkalu.



HUOMAUTUS: Työkalun säädettä pienempi lastu, joka on suorassa kulmassa edellisen liikkeen suhteeseen, tulee toimimaan vain Fanuc-asetuksella. Terän kompensaation hälytys annetaan, jos kone vaihdetaan Yasnac-asetukseen.

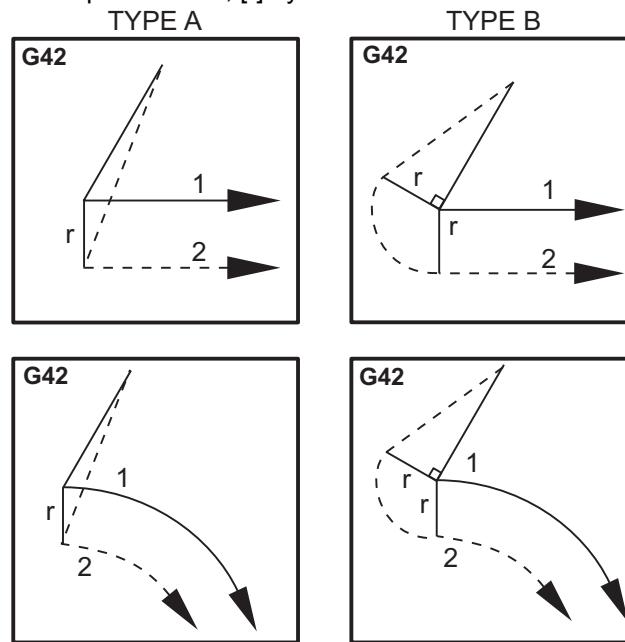
4.10.3 Syötön säädöt terän kompensaatiossa

Kun terän kompensaatiota käytetään ympyrämäisissä liikkeissä, ohjelmoituja arvoja voidaan säätää. Jos aiottu viimeistelylastu on ympyrämäisen liikkeen sisäpuolella, työkalua on hidastettava sen takaamiseksi, että kehänopeus ei ylitä ohjelmoijan tarkoittamaa nopeutta. Ongelmia esiintyy kuitenkin silloin, kun nopeutta hidastetaan liikaa. Tästä syystä asetusta 44 käytetään rajoittamaan määrää, jolla syöttöä tässä tapauksessa säädetään. Se voidaan asettaa välille 1 - 100 %. Jos asetus on 100 %, nopeuden muutoksia ei ole. Jos asetus on 1 %, nopeus hidastuu 1 %:iin ohjelmoitusta syöttönopeudesta.

Kun lastuaminen on ympyräliikkeen ulkopuolella, syöttöarvoon ei tehdä nopeussäätöjä.

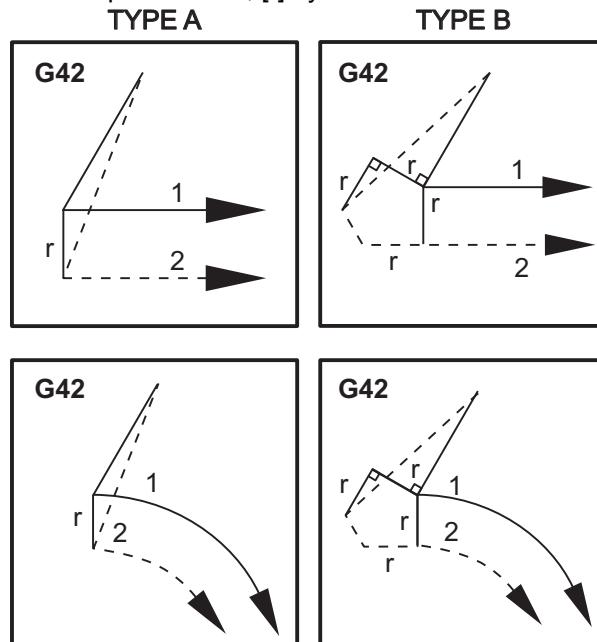
Terän kompensaation syöttö (Yasnac)

F4.28: Terän kompensaation syöttö (Yasnac) tyyppi A ja B: [1] Ohjelmoitu rata, [2] Työkalun keskipisteen rata, [r] Työkalun nirkon sade



Terän kompensoation syöttö (FANUC)

F4.29: Terän kompensoation syöttö (Yasnac-tyyppi) tyyppi A ja B: [1] Ohjelmoitu rata, [2] Työkalun keskipisteen rata, [r] Työkalun nirkon sade



4.10.4 Ympyränkaari-interpolaatio ja terän kompensoatio

Tässä osassa kuvataan seuraavien toimintojen käyttöä G02 (Ympyränkaari-interpolaatio myötäpäivään), G03 (Ympyränkaari-interpolaatio vastapäivään) ja terän kompensoatio (G41: Terän kompensoatio vasemmalle, G42: Terän kompensoatio oikealle).

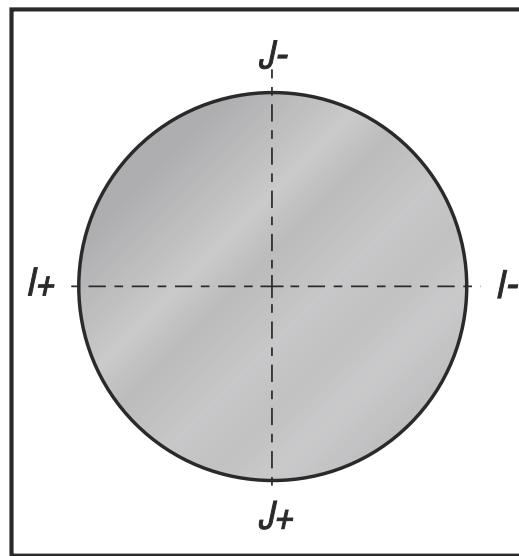
Käyttämällä G02- ja G03-koodia me voimme ohjelmoida koneen lastuamaan ympyränkaaren mukaisia liikkeitä ja pyöristyssäiteitä. Yleisesti, kun ohjelmoidaan profilia tai muotoa, helpoin tapa kahden pisteen välisen säteen kuvaamiseen on R-osoite ja arvo. Kokonaisia ympyräliikkeitä (360 astetta) varten on määriteltävä I- tai J-osoite ja arvo. Ympyräjakson kuva esittää erilaisia ympyrän osia.

Käyttämällä tässä osassa esitettävää terän kompensoatiota ohjelmoija pystyy siirtämään terää tiellä määrällä ja koneistamaan profiiliin tai muodon tarkalleen tulosten mittojen mukaisena. Terän kompensoatiota käyttämällä vähennetään ohjelointiin kuluvaa aikaa ja ohjelmostivirheiden mahdollisuksia, minkä lisäksi kappaleen kokoa ja geometriaa voidaan helposti ohjata.

Seuraavaksi esitetään muutamia säätöjä terän kompensooliolle, ja niitä on noudatettava mahdollisimman tarkasti koneistustoimenpiteiden onnistuneen toteutumisen kannalta. Huomioi nämä säännot aina ohjelmoinnin yhteydessä.

1. Terän kompenсаatio on asetettava pois päältä, kun ohjelmoidaan liike G01 X, Y, joka on suurempi tai yhtäsuuri kuin terän säde tai kompensoitava suure.
2. Kun toimenpide tehdään käyttämällä terän kompenсаatiota, terän kompenсаatio on asetettava pois päältä käyttämällä samoja säätöjä kuin päälle asetuksen prosessissa, ts. mikä asetetaan päälle, on myös asetettava pois.
3. Useimmissa koneissa terän kompenсаation aikana lineaarinen X/Y-liike, joka on pienempi kuin terän säde, ei ehkä toimi. (Asetus 58 - Fanuc-asetus - positiivisia tuloksia varten.)
4. Terän kompenсаatiota ei voi asettaa päälle tai pois G02- tai G03-kaariliikkeessä.
5. Kun terän kompenсаatio on aktiivinen, koneistus kaaren sisäpuolella sääteellä, joka on pienempi kuin määritelty aktiivinen D-arvo, aiheuttaa koneen hälytyksen.

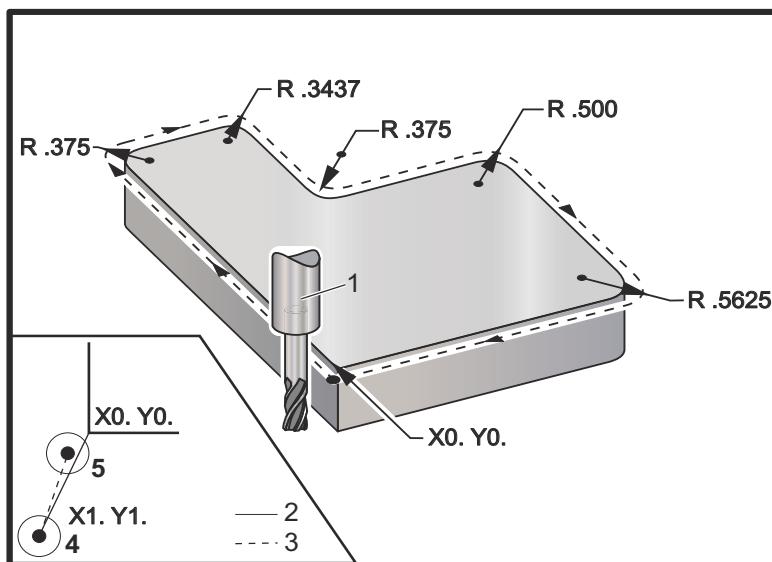
F4.30: Ympyräjaksot



Seuraava kuva esittää, kuinka työkalun rata lasketaan terän kompenсаatiota varten. Yksityiskohtaisessa osakuvassa työkalu näkyy ensin aloitusasemassa ja sitten korjausasemassa, kun terä saavuttaa työkappaleen.

Ympyränkaari-interpoilaatio ja terän kompensoatio

F4.31: Ympyränkaari-interpoilaatio G02 ja G03: [1] Varsijyrsin halkaisijaltaan 0.250", [2] Ohjelmoitu rata, [3] Työkalun keskipisteen rata, [4] Aloitusasema, [5] Korjattu työkalun rata.



Työkalun radan esittävä ohjelointiharjoitus.

Tämä ohjelma käyttää terän kompensoatiota. Työkalun rata on ohjelmoitu teräbn keskiviivaan. Tämä on myös se tapa, jolla ohjaus laskee terän kompenсаation.

```
O6100 ;
T1 M06 ;
G00 G90 G54 X-1. Y-1. S5000 M03 ;
G43 H01 Z.1 M08 ;
G01 Z-1,0 F50. ;
G41 G01 X0 Y0 D01 F50. ;
Y4.125 ;
G02 X.250 Y4.375 R.375 ;
G01 X1.6562 ;
G02 X2.0 Y4.0313 R.3437 ;
G01 Y3.125 ;
G03 X2.375 Y2.750 R.375 ;
G01 X3.5 ;
G02 X4.0 Y2.25 R.5 ;
G01 Y.4375 ;
G02 X3.4375 Y-.125 R.5625 ;
G01 X-.125 ;
G40 X-1. Y-1. ;
G00 Z1.0 M09 ;
G28 G91 Y0 Z0 ;
```

M30 ;

4.11 Kiinteät työkierrot

Kiinteät työkierrot ovat G-kodeja, jotka suorittavat toistoja kuten porauksia, kierteityksuä ja avarruksia. Kun kiinteä työkierro on aktiivinen, määritty toimenpide suoritetaan jokaisella X- tai Y-liikkeellä. Kiinteät työkierrot perutetaan koodilla G80. On hyvä tapa päättää kiinteä työkierro G80-koodilla, jotta vältetään kappaleen, kiinnittimen tai koneen vahingoittuminen. Varmista lisäksi, että G80 on turvallisella käynnistysrivillä jokaisen työkalunvaihdon yhteydessä.

4.11.1 Porausen kiinteät työkierrot

Kaikki neljä porausen kiinteää työkiertoa voidaan linkittää G91-koodiin, inkrementaalinen ohjelointitapa.

- Porausen kiinteä työkierro G81 on perustava poraustyökierro. Sitä käytetään ohuiden reikien poraamisen karan läpi jäähdytysellä (TSC).
- Pisteporausen kiinteä työkierro G82 on samanlainen kiinteä poraustyökierro G81 paitsi, että reiän pohjassa toteutetaan viive. Valinnainen argumentti Pn.nnn määrittelee viiveen kestoajan.
- Normaalia lastunkatkovaa poraustyökiertoa G83 käytetään tyyppillisesti syvien reikien poraamiseen. Lastunkatkova työkierro on muuttuva tai vakio.
- Suurnopeuksinen lastunkatkova porausen kiinteä työkierro G73 on sama kuin normaali lastunkatkovan porausen kiinteä työkierro G83, paitsi että työkalun katkoperäyts määritellään asetuksessa 22 - Can Cycle Delta Z (Kiinteän työkierron Z-vapautus). Lastunkatkovia työkierroja suositellaan käytettävän silloin, kun reiän syvyys on kolme kertaa suurempi kuin poranterän halkaisija. Alustavan pistosyvyyden, joka määritellään osoitteella I, tulee yleensä olla sama kuin työkalun halkaisijan mitta.

4.11.2 Kierteenporauksen kiinteät työkierrot

Kierteenporauksen kiinteitä työkierroja on kaksi. Kaikki kierteenporauksen kiinteät työkierrot voidaan linkittää G91-koodiin, inkrementaalinen ohjelointitapa.

- Kierteenporauksen kiinteä työkierro G84 on normaali kierteenporauksen työkierro. Sitä käytetään oikeakäististen kierteiden kierteittämiseen kierretapilla.
- Käänteisen kierteenporauksen kiinteä työkierro G74 on käänteisen kierteenporauksen työkierro. Sitä käytetään vasenkäististen kierteiden kierteittämiseen kierretapilla.

4.11.3 Avarrus- ja kalvintatyökierrot

Avarruksen kiinteitä työkiertoja on seitsemän. Kaikki avarruksen kiinteät työkierrot voidaan linkittää G91-koodiin, inkrementaalinen ohjelmointitapa.

- Avarruksen kiinteä työkerto G85 on perustava avarrustyökerto. Se toteuttaa avarruksen haluttuun korkeuteen ja palaa sen jälkeen määriteltyyn korkeuteen.
- Avarruksen ja pysätyksen kiinteä työkerto G86 on sama kui avarruksen kiinteä työkerto G85, paitsi että kara pysähtyy reiän pohjalla ennen palaamista määriteltyyn korkeuteen.
- Sisäänavarruksen ja manuaalisen perätyksen kiinteä työkerto G87 on myös samanlainen, paitsi että kara pysähtyy reiän pohjassa, työkalu palautetaan manuaalisella nykäysliikkeellä ulos reiästä ja ohjelma jatkuu, kun Cycle Start (Työkerto käyntiin) -painiketta painetaan.
- Sisäänavarruksen, viiveen ja manuaalisen perätyksen kiinteä työkerto G88 on samanlainen kuin G87, paitsi että toteutetaan viive, ennen kuin työkalu palautetaan manuaalisella nykäysliikkeellä ulos reiästä.
- Avarruksen, viiveen ja ulosavarruksen kiinteä työkerto G89 on samanlainen kuin G85, paitsi että reiän pohjassa toteutetaan viive, minkä jälkeen avarrusta jatketaan määritellyn syöttönopeuden mukaan työkalun palautuessa määriteltyyn asemaan. Tämä poikkeaa muista avarruksien kiinteistä työkierroista, joissa työkalu liikkuu joko pikaliikkeellä tai manuaalisella nykäysliikkeellä palautuessaan paluuasemaan.
- Hienoavarruksen kiinteä työkerto G76 avartaa reiän määriteltyyn syvyyteen ja reiän avarruksen jälkeen työkalu liikkuu irti reiästä ennen peräytymistään.
- Taka-avarruksen kiinteä työkerto G77 toimii kuten G76, paitsi ettei ennen reiän avarruksen aloittamista se siirtää työkalun pois reiästä, palauttaa alas reikään ja avartaa määriteltyyn syvyyteen.

4.11.4 R-tasot

R-tasot tai paluutasot ovat G-koodikäskyjä, jotka määrittelevät z-akselin paluukorkeuden kiinteiden työkiertojen aikana. R-tason G-koodit pysivät voimassa sen aikaa, kun niitä käytetään kiinteillä työkierroilla. Alkupisteeseen palautuksen kiinteä työkerto G98 siirtää z-akselin siihen z-akseliarvoon, joka oli voimassa ennen kiinteää työkiertoa. R-tasoon palautuksen kiinteä työkerto G99 siirtää z-akselin siihen korkeuteen, joka on määritetty kiinteän työkierron yhteydessä argumentilla Rnn.nnnn. Katso lisätiedot G- ja M-koodien luvusta.

4.12 Erikoiset G-koodit

Erikoisia G-koodeja käytetään monimutkaiseen jyrshintään. Niitä ovat:

- Kaiverrus (G47)

-
- Paskun jyrsintä (G12, G13 ja G150)
 - Kierto ja skaalaus (G68, G69, G50, G51)
 - Peilikuvaus (G101 ja G100)

4.12.1 Kaiverrus

Tekstin kaiverruksen G-koodi G47 mahdollistaa tekstin tai numerosarjojen kaivertamisen yhdessä koodilauseessa. Järjestelmä tukee myös ASCII-koodeja.

Katso kaiverrusta koskevat lisätiedot sivulta **258**.

4.12.2 Taskun jyrsintä

Haas-ohjauksessa on kahden typpisiä taskun jyrsinnän G-koodeja:

- Ympyrätaskun jyrsintä suoritetaan G-koodeilla G12 Ympyrätaskun jyrsintä myötäpäivään ja G13 Ympyrätaskun jyrsintä vastapäivään.
- Yleinen taskun jyrsintä G150 käyttää aliohjelmaa käyttäjämääritteisten taskun muotojen työstämiseen.

Varmista, että aliohjelman geometria on täysin suljettu muoto. Varmista, että G150-käskyn X-Y-aloituspiste on täysin suljetun muodon rajojen sisäpuolella. Jos näin ei tehdä, seurauksena olla hälytys 370 - Paikan määrittelyvirhe.

Katso taskun jyrsinnän G-koodeja koskevat lisätiedot sivulta **246**.

4.12.3 Kierto ja skaalaus

Koodia G68 Rotation (Kierto) käytetään koordinaatiston kiertämiseen halutussa tasossa. Sen edellytyksenä on, että taso on määritelty ennen G68-käskyä ja lisäksi vaaditaan kiertokeskipisteen koordinaatit ja kiertokulma. Tätä toimintoa voidaan käyttää myös yhdessä koodin inkrementaalisen ohjelointitavan G91-koodin kanssa symmentristen kuvioiden koneistamiseen. Kierto perutetaan kierron peruuutuksen käskyllä G69.

Skaalausta G51 käytetään skaalaamaan paikoitusarvot lauseissa, jotka ovat G51-käskyn jälkeen. Skaalaus perutetaan skaalausen peruuutuskäskyllä G50. Skaalausta voidaan käyttää yhdessä kiertokoodin G68 kanssa. Käytä kuitenkin skaalausen G51-koodia ennen kierron G68-koodia ja peruuta G51 sen jälkeen kun olet peruttanut G68-koodin.

Katso sivulta **267** lisätietoja kierron ja skaalausen G-koodeista.

4.12.4 Peilikuvaus

Peilikuvauskseen käytöönnoton koodi G101 peilaa akseliliikkeen määritellyn akselin suhteen. Asetukset 45-48, 80 ja 250 mahdollistavat peilikuvauskseen X-, Y-, Z-, A-, B- ja C-akseleiden suhteen. Peilukauvauskseen käänlopiste aksellilla määritellään argumentilla Xnn.nnn. Se voidaan määritellä koneessa käytettävälle Y-akselille ja asetuksissa käytämällä peilausakselia argumenttina. G100 peruuttaa koodin G101.

Katso peilikuvauskseen G-kodeja koskevat lisätiedot sivulta **298**.

4.13 Alirutiinit

Alirutiinit (aliohjelmat) ovat käskysarjoja, jotka toistetaan useita kertoja ohjelmassa. Sen sijaan että käskyt toistettaisiin useita kertoja pääohjelmassa, alirutiinit kirjoitetaan erilliseen ohjelmaan. Pääohjelmassa on yksi käsky, joka kutsuu aliohjelmaa. Alirutiinia kutsutaan M97-koodin ja P-osoitteen avulla, P-koodi on sama kuin kutsuttavan aliohjelman rivinumero (Nnnnnn), joka sijaitsee M30-koodin jälkeen. Aliohjelmaa kutsutaan M98-koodin ja P-osoitteen avulla. P-osoite ja M98-koodi ovat ohjelman numeroa varten (Onnnnn).

Kiinteät työkierrot ovat yleisimpiä alirutiinien käyttötapoja. Reikien X- ja Y-paikat sijoitetaan erilliseen ohjelmaan ja kutsutaan sen jälkeen. Sen sijaan että X- ja Y-asemat kirjoitetaan kerran kullekin työkalulle, ne kirjoitetaan kerran mille tahansa työkalujen lukumäärälle.

Alirutiinit voivat sisältää silmukkalukeman osoitekoodilla L. Jos L-koodi on olemassa, alirutiinin kutsu toistetaan niin monta kertaa ennen pääohjelman jatkamista seuraavaan lauseeseen.

4.13.1 Ulkoinen alirutiini M98

Ulkoinen alirutiini on erillinen ohjelma, jota referoidaan useita kertoja pääohjelman toimesta. Paikalliset alirutiinit käsketään (kutsutaan) M98-koodin ja osoitteen Pnnnnn avulla, mikä viittaa paikallisen alirutiinin numeroon.

Ulkosen alirutiinin esimerkki

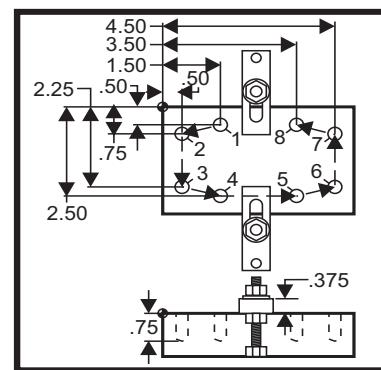
```
000104 (aliohjelma M98-koodilla) ;  
T1 M06 ;  
G90 G54 G00 ;  
S1406 M03Y-2.25 ;  
G43 H01 Z1. M08 ;  
G81 G99 Z-0.26 R0.1 F7. ;  
M98 P105 (Aliohjelman 000105 kutsu) ;  
T2 M06 ;  
G90 G54 G00 X1.5 Y-0.5 ;  
S2082 M03 ;
```

```

G43 H02 Z1. M08 ;
G83 G99 Z-.75 Q0.2 R0.1 F12.5 ;
M98 P105 (Aliohjelman 000105 kutsu) ;
T3 M06 ;
G90 G54 G00 X1.5 Y-0.5 ;
S750 ;
G43 H03 Z1. M08 ;
G84 G99 Z-.6 R0.1 F37.5 ;
M98 P105 (Aliohjelman 000105 kutsu) ;
G53 G49 Y0. ;
M30 (Ohjelman loppu) ;

```

F4.32: Aliohjelman kuviopiirustus



Aliohjelma

```

000105;
X.5 Y-.75 ;
Y-2.5 ;
G98 X1.5 Y-2.5 ;
G99 X3.5 ;
X4.5 Y-2.25 ;
Y-.75 ;
X3.5 Y-.5 ;
G80 G00 Z1.0 M09 ;
G53 G49 Z0. M05 ;
M99;

```

4.13.2 Paikallinen alirutiini (M97)

Paikallinen alirutiini pääohjelmassa oleva koodiryhmä, jota referoidaan useita kertoja pääohjelman toimesta. Paikalliset alirutiinit käsketään (kutsutaan) M97-koodin ja osoitteen Pnnnnn avulla, jossa N viittaa paikallisen alirutiinin rivinumeroon.

Paikallinen alirutiiniformaatti päätää pääohjelman M30-koodilla ja siirtyy sitten paikallisiin alirutiineihin M30-koodin jälkeen. Jokaisella alirutiinilla on oltava alussa N-rivinumero ja lopussa M99-koodi, joka lähetää ohjelmanjon takaisin pääohjelman seuraavalle riville.

Paikallisen alirutiinin esimerkki

```
000104 (paikallinen aliohjelma M97-koodilla) ;
T1 M06 ;
G90 G54 G00 X1.5 Y-0.5 ;
S1406 M03 ;
G43 H01 Z1. M08 ;
G81 G99 Z-0.26 R0.1 F7. ;
M97 P1000 (Paikallisen alirutiinin kutsu rivillä N1000)
;
T2 M06 ;
G90 G54 G00 X1.5 Y-0.5 ;
S2082 M03 ;
G43 H02 Z1. M08 ;
G83 G99 Z-.75 Q0.2 R0.1 F12.5 ;
M97 P1000 (Paikallisen alirutiinin kutsu rivillä N1000)
;
T3 M06 ;
G90 G54 G00 X1.5 Y-0.5 ;
S750 ;
G43 H03 Z1. M08 ;
G84 G99 Z-.6 R0.1 F37.5 ;
M97 P1000 (Paikallisen alirutiinin kutsu rivillä N1000)
;
G53 G49 Y0. ;
M30 (Ohjelman loppu) ;
N1000 (Paikallisen alirutiinin alku) ;
X.5 Y-.75 ;
Y-2,25 ;
G98 X1.5 Y-2.5 ;
G99 X3.5 ;
X4.5 Y-2.25 ;
Y-.75 ;
X3.5 Y-.5 ;
```

```
G80 G00 Z1.0 M09 ;  
G53 G49 Z0. M05 ;  
M99;
```

4.13.3 Ulkoisen alirutiinin kiinteän työkierron esimerkki (M98)

```
O1234 (Kiinteän työkierron esimerkkiohjelma) ;  
T1 M06 ;  
G90 G54 G00 X.565 Y-1.875 S1275 M03 ;  
G43 H01 Z.1 M08 ;  
G82 Z-.175 P.03 R.1 F10. ;  
M98 P1000 ;  
G80 G00 Z1.0 M09 ;  
T2 M06  
G00 G90 G54 X.565 Y-1.875 S2500 M03 ;  
G43 H02 Z.1 M08 ;  
G83 Z-.720 Q.175 R.1 F15. ;  
M98 P1000 ;  
G00 G80 Z1.0 M09 ;  
T3 M06 ;  
G00 G90 G54 X.565 Y-1.875 S900 M03 ;  
G43 H03 Z.2 M08 ;  
G84 Z-.600 R.2 F56.25 ;  
M98 P1000 ;  
G80 G00 Z1.0 M09 ;  
G28 G91 Y0 Z0 ;  
M30;
```

Aliohjelma

```
O1000 (X,Y asemat) ;  
X 1.115 Y-2.750 ;  
X 3.365 Y-2.875 ;  
X 4.188 Y-3.313 ;  
X 5.0 Y-4.0 ;  
M99;
```

4.13.4 Ulkoiset alirutiinit useilla kiinnittimillä (M98)

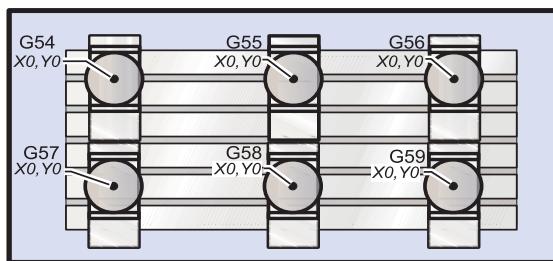
Alirutiinit voivat olla hyödyllisiä, kun samaa kappaletta työstetään eri X- ja Y-asemissa koneen sisällä. Esimerkiksi pöydässä on kuusi kiinnitysleukaparia. Kukin näistä leukapareista käyttää uutta X-, Y-nollakohtaa. Ne referoidaan ohjelmassa käytämällä työkoordinaatiston nollapistesirtoja G54 - G59. Käytä kosketusanturia tai mittakelloa nollapisteen määrittämiseksi kullekin kappaleella. Käytä työkoordinaatiston siirtosivulla olevaa Part Zero Set (Kappaleen nollapisteen asetus) -näppäintä kunkin X-, Y-aseman rekisteröimiseen. Kun jokaisen työkappaleen X-, Y-nollapiste on syötetty siirtosivulle, ohjelointi voi alkaa.

Kuva esittää, miltä tämä asetus voisi näyttää koneen pöydällä. Esimerkiksi, jokaiseen kuuteen kappaleeseen tulee porata reikä keskelle, X- ja Y-nollakohtaan.

Pääohjelma

```
O2000 ;
T1 M06 ;
G00 G90 G54 X0 Y0 S1500 M03 ;
G43 H01 Z.1 M08 ;
M98 P3000 ;
G55;
M98 P3000 ;
G56;
M98 P3000 ;
G57;
M98 P3000 ;
G58;
M98 P3000 ;
G59;
M98 P3000 ;
G00 Z1.0 M09 ;
G28 G91 Y0 Z0 ;
M30;
```

F4.33: Alirutiini useilla kiinnittimillä piirustus



Alirutiini

```
O3000 ;  
X0 Y0 ;  
G83 Z-1.0 Q.2 R.1 F15. ;  
G00 G80 Z.2 ;  
M99;
```

Ulkoiset alirutiinit useilla kiinnittimillä (M98)

Luku 5: Lisävarusteiden ohjelointi

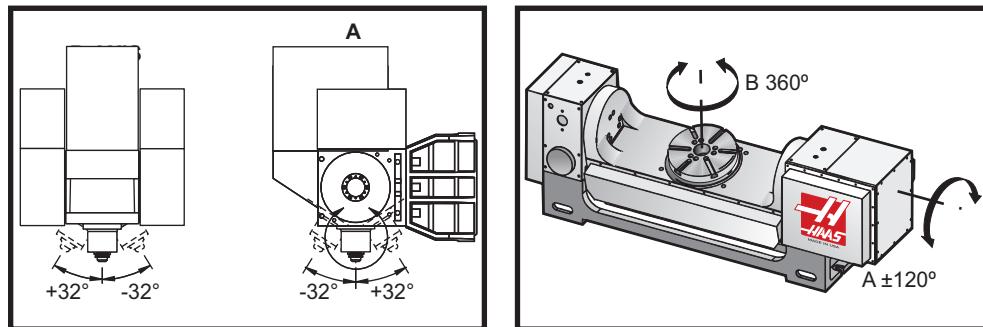
5.1 Lisävarusteiden ohjelointi

Vakiotoimintojen lisäksi koneessasi on myös lisälaitteita, joihin liittyy erityisiä ohjelointihuomioita. Tässä osassa esittemme, kuinka näitä optioita ohjelmoidaan.

Voit ottaa yhteyttä Haasin tehtaan edustajaan (Haas Factory Outlet (HFO) näiden lisävarusteiden hankkimiseksi, jos ne eivät ole vielä koneesi varusteena.

5.2 4:nnen ja 5:nnen akselin ohjelointi

F5.1: Akseliliike malleissa VR-11 ja TRT-210: [A] A-akseli, [B] B-akseli

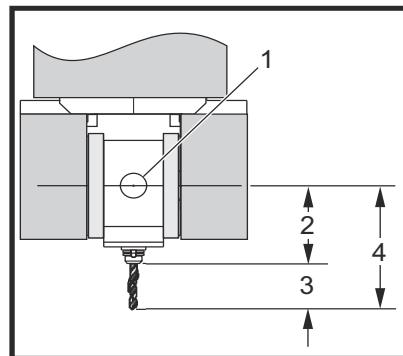


5.2.1 Viiden akselin ohjelmien luonti

Useimmat viiden akselin ohjelmat ovat erittäin monimutkaisia ja tulee kirjoittaa CAD/CAM-paketin avulla. On tärkeää määrittää koneen käänöpituus ja mittapituus ja syöttää ne ohjelmiin.

Jokaisella koneella on ominainen käänöpituus. Tämä etäisyysmitta on karanpään käänökeskipisteestä päätyökalunpitimen otsapintaan. Käänöpituus voidaan katsoa asetuksesta 116, ja se on myös kaiverrettu 5-akselisen koneen päätyökalunpitimeen koneen toimittamisen yhteydessä.

F5.2: Kääntöpituuden ja mittapituuden kaavio: [1] Kiertoakseli, [2] Kääntöpituus, [3] Mittapituus, [4] Yhteensä



Ohjelman asetusten yhteydessä kullekin työkalulle määritetään mittapituus. Mittapituus on etäisyys päätyökalunpitimen otsalaipasta työkalun kärkeen. Etäisyys voidaan laskea:

1. Aseta mittakellon magneettialusta pöydälle.
2. Osoita päätyökalunpitimen alapinta.
3. Aseta tämä piste ohjaukseen Z0-pisteeksi.
4. Sijoita sen jälkeen jokainen työkalu karaan ja laske etäisyys työkalun kärjestä pisteesseen Z0; tämä arvo on mittapituus.
5. Kokonaispituus on karanpään kääntökeskipisteestä työkalun kärkeen. Se voidaan laskea lisäämällä mittapituus ja kääntöpituus. Tämä numero syötetään CAD/CAM-ohjelmaan, joka käyttää arvoa sen laskentaan.

Korjaukset

Työkoordinaatiston siirtoarvo näkyy siirtonäytöllä. Siirrot G54 - G59 tai G110 - G129 voidaan asettaa painikkeella **[PART ZERO SET]**. Tämä toimii vain valitulla työkoordinaatiston nollapisteen siirtonäytöillä.

1. Paina **[OFFSET]**, kunnes Work Zero Offset (Työkappaleen nollapistesiiro) -ruutu aktivoituu (muilla tavoilla kuin MEM).
2. Paikoita akselit työkappaleen koordinaatiston nollapisteesseen.
3. Valitse asianomainen akseli ja työkappaleen numero kurSORIN avulla.
4. Paina **[PART ZERO SET]**-näppäintä ja hetkellinen koneen asema tallennetaan automaattisesti tähän osoitteeseen.



HUOMAUTUS: *Huomaa, että muun kuin nolla-arvon syöttäminen työkoordinaatiston Z-siirtoarvolle on ristiriidassa automaattisesti syötetyn työkalun pituuskorjauksen toiminnan kanssa.*

5. Työkoordinaatistojen numerot syötetään yleensä positiivisina numeroina. Työkoordinaatit syötetään taulukkoon vain numeroina. Syöttääksesi X-arvon X2.00 G54-koodiin siirrä kursori X-sarakkeeseen ja syötä 2.0.

Huomautukset viiden akselin ohjelmoinnille

Käytä tiivistä synkronointilastua geometrian resoluution koko alueella CAD/CAM-järjestelmässä, mikä mahdolistaan tasaisesti mukautuvat muotopinnat ja tarkemman kappaleen.

Koneen paikitus lähestymisvektoriin pitäisi tehdä vain turvallisella etäisyydellä työkappaleen päällä tai sivulla. Pikaliikkeellä akselit saapuvat ohjelmoituun asemaan eri aikaan; lähimpänä oleva akseli saapuu ensin ja kauimpana oleva akseli viimeisenä. Suuri syöttöarvo pakottaa akselit saapumaan käskettyyn asemaan samanaikaisesti välttääkseni törmäysmahdolisuden.

G-koodit

Viidennen akselin ohjelointiin ei vaikuta tuumamittojen (G20) tai metrimittojen (G21) valinta, koska A ja B-akselit ohjelmoidaan aina asteina.

G93-käänneisajan täytyy olla voimassa samanaikaisella neljän tai viiden akselin liikkeellä. Katso "G93" sivulla **295** lisätietoja varten.

Rajoita postprosessori (CAD/CAM-ohjelmisto) maksimiarvoon G93 F on 45000. Tämä saa aikaan tasaisen liikkeen, mikä voi olla tarpeen työstettäessä kaltevien seinämien ympäri.

M-koodit

TÄRKEÄÄ: *On erittäin suositeltavaa, että A/B-jarrut pidetään kytkettyinä, kun tehdään ei-5-akselisia liikkeitä. Lastuaminen ilman jarruja voi saada aikaan liiallista kulumista vaihteistossa.*

M10/M11 kytkee/vapauttaa A-akselin jarrun

M12/M13 kytkee/vapauttaa B-akselin jarrun

4- tai 5-akselityöstössä kone pitää taukoja lauseiden välillä. Tämä tauko johtuu A- ja/tai B-akselin jarrujen vapautumisesta. Välttääksesi tämän viiveen ja salliaksesi tasaisemman ohjelman toteutuksen ohjelmoi M11 ja/tai M13 juuri ennen G93-koodia. M-koodit vapauttavat jarrut, mikä saa aikaan tasaiseman liikkeen ja keskeytymättömän liikkeen kulun. Muista, että jos jarruja ei koskaan kytetä uudelleen päälle, ne pysyvät pois määräämättömän ajan.

Asetukset

4:nnen ja 5:nnen akselin ohjelmoimiseen käytetään useita asetuksia. Katso asetukset 30, 34 and 48 neljännelle akselille sekä 78, 79 ja 80 viidennelle akselille.

Asetus 85 on määriteltävä 5-akselityöstössä arvoon .0500. Asetus alle .0500 siirtää koneen läheemmäs tarkkaa pysäytystä ja saa aikaan epätasaisen liikkeen.

Voit käyttää ohjelmassa myös koodia G187 Pxx Exx akseleiden hidastamiseksi.



HUOMIO:

Työstettäessä 5-akselitavalla huono paikoitus ja yliliike voi tapahtua, jos työkalun pituuskorjausta (H-koodia) ei peruuteta. Tämän ongelman välttämiseksi käytä koodeja G90, G40, H00 ja G49 ensimmäisissä lauseissa työkalunvaihdon jälkeen. Tämä ongelma voi esiintyä 3:n akselin ja 5:n akselin ohjelmoinnin yhdistelyssä, ohjelman uudelleenkäynnistysessä tai kun uusi työ aloitetaan ja työkalun pituuskorjaus on yhä voimassa.

Syöttöarvot

Voit käskeä syöttöarvon ohjelmassa käyttämällä G01-koodia pyörintäyksikölle määriteltyä akselia varten. Esimerkiksi,

G01 A90. F50. ;

pyörittää A-akselia 90 astetta.

Syöttöarvo on käskettävä jokaista 4:n ja/tai 5:n akselin koodiriviä varten. Rajaa syöttöarvo alle 75 IPM:ään porattaessa. 3-akselityön viimeistelykoneistuksen suositeltavat syöttöarvot eivät saa olla suurempia kuin 50 - 60 IPM, kun työvara viimeistelyä varten on vähintään .0500"-.0750".

Pikaliikkeet eivät ole sallittuja; pikaliikkeitä sekä reikiin menoja ja rei'istä poistumisia (täysperäyts syvänreiänporauksen työkierrolla) ei tueta.

Kun ohjelmoidaan samanaikainen viiden akselin liike, tarvitaan vähemmän työvaraajaa ja suuremmat syöttöarvot voivat olla sallittuja. Viimeistelyvarasta, terän pituudesta ja työstettävän profiilin tyyppistä riippuen suuremmat syöttöarvot voivat olla mahdollisia. Esimerkiksi, kun lastutaan valupintoja tai pitkiä muotopintoja syöttöarvot voivat olla suurempia kuin 100 IPM.

4:nnen ja 5:nnen akselin nykäyssyöttö

Kaikki viidennen akselin käspyräsyöttöä koskevat seikat ovat samat kuin muilla akseliteilla. Poikkeuksena on nykäysliikkeen valitseminen A- ja B-akselin välillä.

1. Paina **[+A]** tai **[-A]** valitaksesi A-akselin nykäyssyöttöä varten.
2. Paina **[SHIFT]** a sitten joko **[+A]** tai **[-A]** syöttääksesi B-akselia nykäysliikkeellä.
3. EC-300: Nykäyssyöttötapa esittää arvoa A1 ja A2, paina **[A]**, kun haluat nykäyssyöttää A1-akselia, ja paina **[SHIFT] [A]**, kun haluat nykäyssyöttää A2-akselia.

5.2.2 Valinnaisen neljännen akselin asennus

Asetukset 30 ja 34 on vaihdettava, kun pyörivä pöytä lisätään Haasin jyrsinkoneeseen. Asetus 30 määrittelee pyörivän pöydän mallin ja asetus 34 määrittelee kappaleen halkaisijan.

Asetuksen 30 muuttaminen

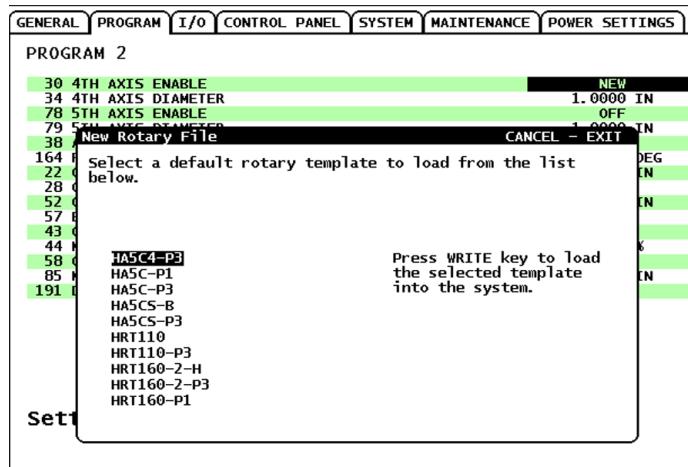
Asetus 30 (ja viidennen akselin asetus 78) määrittelee parametrisarjan annetulle pyörintäyksikölle. Nämä asetukset mahdolistavat valita luottelosta pyörintäyksikön, joka sitten automaattisesti asettaa vaadittavat parametrit jyrsinkoneen vuorovaikutteiseen toimintaan pyörintäyksikön kanssa.


VAROITUS:

Jos harjojen ja harjattomien pyörivien pöytien asetukset eivät täsmää jyrsinkoneen todelliseen varusteluun, seuraaksena voi olla moottorin vaurioita. B asetuksissa tarkoittaa harjatonta pyöröpöytää. Harjattomilla indeksijoilla on kaksi kaapelia pöydästä ja kaksi liitintä jyrsinkoneen ohjauksella kitakin pyörintääkselia varten.

Valinnaisen neljännen akselin asennus

F5.3: Uusi pyörintätiedoston valintavalikko



1. Korosta asetus 30 ja paina vasemmalle tai oikealle osoittavaa nuolinäppäintä.
2. Paina [**EMERGENCY STOP**].
3. Valitse **NEW** (Uusi) ja paina sen jälkeen [**ENTER**].
Käytettävissä olevien parametriasetusten luettelo tulee näytölle.
4. Paina nuolinäppäintä [**UP**] tai [**DOWN**] valitaksesi oikean pyörintäyksikön. Voit myös aloittaa pyörintäyksikön nimen näppäilemisen vähentääksesi listassa annettavia valintavaihtoehtoja näppäilyn edetessä. Ohjauksessa korostettavan mallin tulee täsmätä pyörintäyksikön tunnistuslevyn kaiverretun mallin kanssa.
5. Paina [**ENTER**] vahvistaakesi valinnan.
Sen jälkeen parametrisarja ladataan koneeseen. Nykyisen parametrisarjan nimi ilmestyy asetukseen 30.
6. Uudelleenaseta [**EMERGENCY STOP**].
7. Älä yritä käyttää pyörivää pöytää, ennen kuin koneen virransyöttö käynnistyy.

Parametrit

Harvoissa tapauksissa jotkut parametrit saattavat edellyttää muokkaamista, jotta indeksijät saadaan toimimaan oikealla tavalla. Älä tee tätä ilman parametrialuetelon muuttamista.



NOTE:

ÄLÄ MUUTA NÄITÄ PARAMETREJA, jos et ole vastaanottanut parametrialueteloja indeksijien kanssa. Näin tekeminen mitätöi takuun.

Alustava aloitus

Indeksoijan käynnistys:

1. Kytke jyrsinkone päälle (ja mahdollisesti servo-ohjaus).
2. Aja indeksoija kotiasemaan.
3. Kaikki Haasin indeksoijat liikkuvat kotiasemaan myötäpäiväistä reittiä koneen edestä katsottuna. Jos indeksoija liikkuu kotiasemaan vastapäiväistä reittiä, paina **[EMERGENCY STOP]**-painiketta ja ota yhteyt koneen toimittajaan.

5.2.3 Valinnaisen viidennen akselin asennus

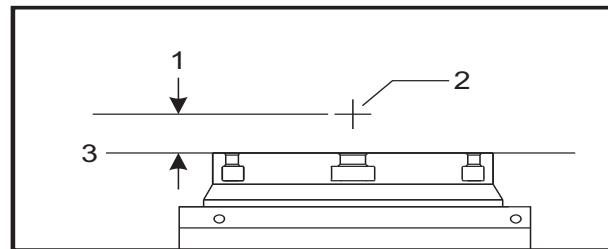
Viides akseli asennetaan samalla tavalla kuin neljäs akseli:

1. Käytä asetusta 78 määritelläksesi pyörivän pöydän mallin ja asetusta 79 määritelläksesi viidennen akselin halkaisijan.
2. Aja nykyssyötöllä ja käske viides akseli käyttämällä B-osoitetta.

5.2.4 B-A-akselikorjaus (Kallistus/kääntö-varustelut)

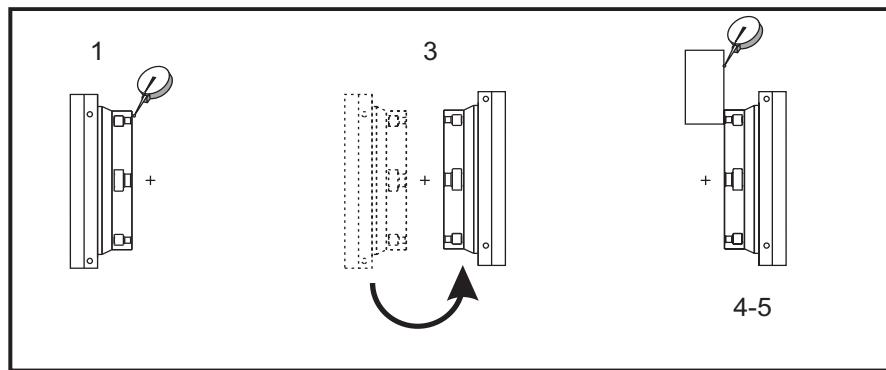
Tämä menettelytapa määrittää B-akselin kääntölevyn tason ja A-akselin keskiviivan välisen etäisyyden kallistus/kääntö-varustelussa. Joissakin CAM-ohjelmistosovelluksissa vaaditaan siirtoarvo.

F5.4: B-akseli A-korjauskaaviossa: [1] B-akseli A-korjauksessa, [2] A-akseli, [3] B-akselitaso.



B-A-akselikorjaus (Kallistus/kääntö-varustelut)

F5.5: B-A-akselikorjauksen kuvaukseen toimenpiteet

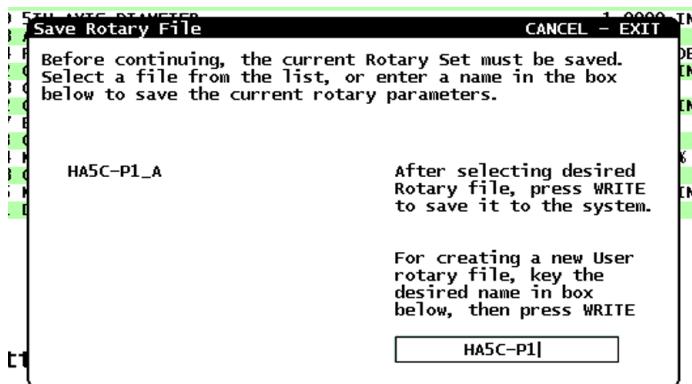


1. Kierrä A-akselia, kunnes B-akseli on pystysuorassa. Kiinnitä mittakello koneen karaan (tai muuhun pintaan, johon pöydän liike ei vaikuta) ja osoita mittakellon kärjellä käänölevyn otsapintaan. Aseta mittakellon lukema nollaan.
2. Aseta Y-akselin käyttöasema nollaan (valitse asema ja paina **[ORIGIN]** (Origo)).
3. Käännä A-akselia 180° .
4. Kääänölevyn otsapinta täytyy nyt mitata samasta suunnasta kuin ensimmäisessä mittauksessa. Aseta sitä varten 1-2-3-kappale käänölevyn otsapintaa vasten ja osoita mittakellon kärjellä käänölevyn otsapintaa vasten lepäävään kappaleen pintaan. Siirrä Y-akselia nollatakseen mittakellon kappaleen pintaan vasten.
5. Lue uusi Y-akselin käyttöasema. Jaa tämä arvo kahdella määrittääksesi B-A-akselin korjausarvon.

5.2.5 Neljännen ja viidennen akselin esto

Neljännen ja viidennen akselin esto:

F5.6: Tallenna pyöröpöydän parametriasetus



1. Aseta neljännen akselin asetus 30 ja viidennen akselin asetus 78 pois päältä, kun poistat pyörintäyksikön koneesta.
Kun kytket pois päältä asetuksen 30 tai 78, näytölle tulee pyyntö parametrisarjan tallentamiseksi.



HUOMIO:

Älä kiinnitä tai irrota mitään ohjauskaapeleita.

2. Valitse tiedosto käyttämällä ylös ja alas osoittavia nuolinäppäimiä ja paina **[ENTER]** vahvistaaksesi.
Nykyisin valittuna olevan parametrisarjan nimi ilmestyy koteloon. Voit muuttaa tämän tiedostonimen tallentaaksesi asiakasparametrisarjan.
3. Kone muodostaa hälytyksen, jos näitä asetuksia ei kytketä pois päältä, kun yksikkö poistetaan.

5.3 Makrot (lisävaruste)

5.3.1 Makrojen johdanto



HUOMAUTUS: *Tämä ohjauksen toiminto on lisävaruste, jota koskevia lisätietoja saat myyntiedustajaltaasi.*

Makrot lisäävät ohjauksen suorituskykyä ja joustavuutta sellaisissa toimenpiteissä, jotka eivät ole mahdollisia standardi-G-koodilla. Jotakin mahdollisia käytöjä ovat: osaperheet, asiakkaan kiinteät työkierrot, monimutkaiset liikkeet ja lisälaitteiden käyttöohjaukset. Mahdollisuudet ovat lähes rajattomat.

Makro on mikä tahansa rutiini/aliohjelma, joka voidaan ajaa useita kertoja. Makrokäskylose voi määritellä arvon muuttujalle tai lukea arvon muuttujasta, arvioida lausekkeen, haarautua ehdottomasti tai ehdollisesti ohjelman toiseen kohtaan tai toistaa ehdollisesti jonkin ohjelman osan.

Tässä on muutamia esimerkkejä makrojen käyttöalueista. Esimerkit ovat suuntaa antavia eivätkä kokonaisia makro-ohjelmia.

- **Työkalut nopeaan pöytäkiinnitykseen**

Monet asetustoimenpiteet voidaan puolautomatisoida koneistajan työn helpottamiseksi. Työkaluja voidaan varata välittömiin tilanteisiin, joita ei ole ennakoitu työkalun suunnittelun aikana. Esimeriksi, kun yritys käyttää standardikiinnitintä standardityyppisellä pultinreikäkuviolla. Jos asetuksen jälkeen huomataan, että kiinnitin tarvitsee lisäkiristimen ja jos makron alirutiini 2000 on ohjelmoitu kiristimen pultinreikäkuvion poraamiseen, silloin tarvitaan vain seuraava kaksivaiheinen toimenpide kiristimen lisäämiseksi kiinnittimeen.

- a) Määritä X-, Y- ja Z-koordinaatit ja kulma, johon kiristin sijoitetaan, siirtämällä koneen akselit nykäyssyötöllä aiottuun kiristimen asemaan, minkä jälkeen aseman koordinaattiarvot luetaan koneen näytöltä.
- b) Toteuta seuraava käsky MDI-tavalla:

G65 P2000 Xnnn Ynnn Znnn Annn ;

jossa nnn tarkoittaa vaiheessa 1 määritettyjä koordinaatteja).

Tässä makro 2000 (P2000) tekee työn, koska se on suunniteltu poraamaan kiristimen pultinreikäkuvio määriteltyyn kulmaan A. Alunperin koneistaja on luonut käyttäjämääritteisen kiinteän työkierron.

- **Toistettavat yksinkertaiset kuviot**

Toistettavat yksinkertaiset kuviot voidaan määritellä käyttämällä makroja ja tallentamalla ne. Esimerkiksi:

- a) Pultinreikäkuviot
- b) Uran työstö
- c) Kulmakuviot, mikä tahansa reikien lukumäärä, missä tahansa kulmassa, millä tahansa kulmaväleillä
- d) Erikoisjyräntä, kuten pehmeät leuat

- e) Matriisikuviot (esim. 12 poikittain ja 15 allekkain)
- f) Pinnan yksiteräjyrsintä, (esim. 12 tuumaa kertaa 5 tuumaa käyttämällä 3 tuuman yksiteräjyrsintä)
- **Ohjelmaohjelmaisen automaattinen siirtoasetus**
Makrojen avulla jokaisessa ohjelmassa voidaan tehdä koordinaatiston siirron asetus niin, että toimenpiteet tulevat helpomaksi ja vähemmän alttiiksi virheille (makromuuttujat #2001–2800).
- **Mittaus**
Mittausanturin käyttäminen lisää koneen ominaisuuksia, joista esimerkkejä ovat:

 - a) Kappaleen profilointi, joka määrittää tuntemattomat mitat myöhempää koneistamista varten.
 - b) Työkalun kalibrointi korjaus- ja kulumisarvoja varten.
 - c) Koneistusta edeltävä tarkastus, joka määrittää valukappaleen materiaalin työvarat.
 - d) Koneistuksen jälkeinen tarkastus, jossa määritetään yhdensuuntainen ja tasomaisuus sekä sijainti.

Käytökelpoiset G- ja M-koodit

M00, M01, M30 - Ohjelma seis

G04 - Viive

G65 Pxx - Makron aliohjelman kutsu. Mahdollistaa muuttujien syöttämisen.

M96 Pxx Qxx - Ehdollinen paikallinen haarautuminen erillisillä syöttösinaaleilla

M97 Pxx - Paikallinen alirutiinin kutsu

M98 Pxx - Aliohjelman kutsu

M99 - Aliohjelman paluu tai silmukka

G103 - Lauseiden esikatseluraja. Ei terän kompensaatiota sallittu

M109 - Interaktiivinen käyttäjän sisäänsyöttö (katso osaa "M-koodit")

Asetukset

On olemassa kolme asetusta, jotka vaikuttavat makro-ohjelmiin (9000-sarjan ohjelmat), nämä ovat ohjelmalukituksia 9xxxx progs Lock (#23), ohjelmajäljityksiä 9xxx Progs Trace (#74) ja yksittäislauseohjelmia 9xxx Progs Single BLK (#75).

Pyöristys

Ohjaus tallentaa desimaaliluvut binääriarvoina. Sen tuloksena muuttuihin tallennetut lukuarvot saattavat heittää yhden vähiten merkitsevän numeromerkin verran. Esimerkiksi numero 7, joka on tallennettu muuttujaan #100, voi myöhemmässä vaiheessa olla 7.000001, 7.000000 tai 6.999999. Jos käskylause olisi,

IF [#100 EQ 7]...

se voisi antaa väärän lukeman. Tämä voitaisiin ohjelmoida varmemmin muodossa

IF [ROUND [#100] EQ 7]...

Tämä on ongelma yleensä vain silloin, kun makromuuttujien tallennetaan kokonaislukuja, joihin ei odoteta myöhemmin desimaalin murto-osia.

Esikatselu

Esikatselutoiminto on erittäin tärkeä makro-ohjelmoijalle. Ohjaus yrittää prosessoida mahdollisimman monta riviä etukäteen prosessoinnin nopeuttamiseksi. Tämä sisältää makromuuttujien tulkinnan. Esimerkiksi,

```
#1101=1 ;  
G04 P1. ;  
#1101=0 ;
```

Tämän tarkoituksena on asettaa ulostulo päälle, odottaa 1 sekunti ja kytkeä se taas pois. Mutta esikatselu saa aikaan sen, että ulostulo asettuu päälle ja heti takaisin pois päältä viiveen prosessoinnin aika. G103 P1 on käytettävissä rajaamaan esikatselu yhteen lauseeseen. Jotta tämä esimerkki toimisi oikein, se on muokattava seuraavasti:

G103 P1 (katso G103-koodia koskevat lisäselitykset ohjekirjan G-koodiosasta)

```
;  
#1101=1. ;  
;  
;  
;  
#1101=0 ;
```

Lauseen esikatselu ja lauseen ohitus

Haas-ohjaus käyttää lauseen esikatselua lukemaan ja valmistelemaan koodit etukäteen toteutettavan lauseen aikana. Sen ansiosta ohjaus siirtyy saumattomasti seuraavaan liikkeeseen. Lausepuskurin rajoitus G103 rajoittaa sitä, kuinka pitkälle eteenpäin ohjaus lukee koodeja. G103 käyttää argumenttia Pnn, joka määrittelee, kuinka kauas eteenpäin ohjaus katselee ja lukee lauseet. Katso lisätiedot G- ja M-koodien luvusta.

Haas-ohjaus pystyy myös ohittamaan lauseen koodit, kun **[BLOCK DELETE]**-painiketta painetaan. Määritelläksesi lauseen sellaiseksi, joka ohitetaan lauseenohitustavalla, lisää kyseisen rivin alkuun vinoviiva /. Käyttö

```
/ M99 (Aliohjelman paluu) ;  
ennen lausetta, jossa  
M30 (Ohjelman loppu ja takaisinkelaus) ;
```

mahdollistaa ohjelman käyttämisen ohjelmana, kun lauseenohitustapa on voimassa. Kun lauseenohitustapa ei ole voimassa, ohjelmaa käytetään aliohjelmana.

5.3.2 Käyttöhuomautukset

Makromuuttujat voidaan tallentaa tai ladata RS-232-liitännän tai USB-portin kautta aivan kuten asetukset ja korjaukset.

Muuttujan näyttösivu

Makromuuttujat #1 - #999 näytetään ja niitä muokataan Current Commands (Hetkelliset käskyt) -näytöllä.

1. Paina **[CURRENT COMMANDS]** ja käytä näppäimiä **[PAGE UP]/[PAGE DOWN]** saadaksesi näkyviin **Macro Variables** (Makromuuttujat) -sivun. Ohjauksen tulkitessa ohjelmaa muuttujien muutokset näkyvät **Macro Variables** (Makromuuttujat) -näyttösvulla ja tuloksia voidaan katsella.
2. Makromuuttuja voidaan asettaa syöttämällä arvo ja painamalla **[ENTER]**. Makromuuttujat voidaan poistaa painamalla **[ORIGIN]**-näppäintä, mikä poistaa kaikki muuttujat.
3. Kun syötät makromuuttujan numeron ja painat Nuoli ylös/ alas -näppäintä, kyseinen muuttuja etsitään.
4. Näytettävät muuttujat esittävät muuttujien arvoja ohjelman jälkeen. Joskus se voi olla jopa 15 lausetta edellä koneen todellista käyttötilaa. Ohjelmien vianetsintä on helpompaa lisäämällä puskurointia rajoittava G103 P1-koodi ohjelman alkuun ja poistamalla G103 P1 vianetsinnän jälkeen.

Käyttäjämääritteisten makrojen 1 ja 2 näyttö

Voit näyttää näiden kahden käyttäjämääritteisen makron arvot (**Macro Label 1** (Makrotunnus 1), **Macro Label 2** (Makrotunnus 2)).



NOTE:

Nimet **Macro Label 1** (Makrotunnus 1) ja **Macro Label 2** (Makrotunnus 2) ovat vaihdettavia tunnuksia. Korosta vain nimi, näppäile uusi nimi ja paina **[ENTER]**.

Kahden näytettävän makromuuttujan asetus kohdissa **Macro Label 1** (Makrotunnus 1) ja **Macro Label 2** (Makrotunnus 2) näyttöikkunassa **Operation Timers & Setup** (Käyttöajastimet ja asetusnäyttö):

Käyttöhuomautukset

1. Paina **[CURRENT COMMANDS]**.
2. Paina **[PAGE UP]** tai **[PAGE DOWN]** avataksesi **Operation Timers & Setup** (Käyttöajastimet ja asetusnäyttö) -sivun.
3. Käytä nuolinäppäimiä ja valitse **Macro Label 1** (Makrotunnus 1) tai **Macro Label 2** (Makrotunnus 2) -syöttökenttää (tunnuksen oikealla puolella).
4. Näppäile muuttujan numero (ilman merkkiä #) ja paina **[ENTER]**.

Syötetyn muuttujan numeron oikealla puolella oleva kenttä näyttää hetkellistä arvoa.

Makroargumentit

G65-käskylauseen argumentteja käytetään arvojen lähettämiseksi ja asettamiseksi kutsutun makroalirutiiniin paikallismuuttujuihin.

Seuraavat kaksi taulukkoa esittävät osoitekirjainmuuttujien allokointia makroalirutiinissa käytettäville numeromuuttujille.

Osoitekirjaimisto

Address (Osoite):	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
Muuttuja:	1	2	3	7	8	9	-	11	4	5	6	-	13
Address (Osoite):	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
Muuttuja:	-	-	-	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26

Vaihtoehtoinen osoitekirjaimisto

Address (Osoite):	A	B	C	I	J	K	I	J	K	I	J
Muuttuja:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Address (Osoite):	K	I	J	K	I	J	K	I	J	K	I

Muuttuja:	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Address (Osoite):	J	K	I	J	K	I	J	K	I	J	K
Muuttuja:	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33

Argumentit hyväksyvät minkä tahansa liukupistearvon neljään desimaalipaikkaan. Jos ohjaus on asetettu metrimitoitokselle, se huomioi tuhannesosat (.000). Alla olevassa esimerkissä paikallismuuttuja #1 saa arvon .0001. Jos desimaali ei sisällä argumentin arvoon, kuten:

G65, P9910, A1, B2, C3

Arvot annetaan makron alirutiineihin alla olevan taulukon mukaan:

Kokonaislukuargumentin siirto (ei desimaalipistettä)

Address (Osoite):	A	B	C	D	E	F	G
Muuttuja:	.0001	.0001	.0001	1.	1.	1.	-
Address (Osoite):	H	I	J	K	L	M	N
Muuttuja:	1.	.0001	.0001	.0001	1.	1.	-
Address (Osoite):	O	P	Q	R	S	T	U
Muuttuja:	-	-	.0001	.0001	1.	1.	.0001
Address (Osoite):	V	W	X	Y	Z		
Muuttuja:	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001		

Kaikki 33 paikallista makromuuttujaa voivat olla argumenttien kanssa määriteltyjä arvoja, kun käytetään vaihtoehtoista osoitemenetelyä. Seuraava esimerkki esittää, kuinka makroalirutiinille voidaan lähettää kaksi koordinaattiaseman sarjaa. Paikallismuuttujat #4 - #9 asetettaisiin vastaaviin arvoihin .0001 - .0006.

Esimerkki:

Käyttöhuomautukset

G65 P2000 I1 J2 K3 I4 J5 K6;

Seuraavia kirjaimia ei voi käyttää parametrien siirtämiseen makroalirutiinille: G, L, N, O tai P.

Makromuuttujat

Makromuuttuja on kolme eri luokkaa: järjestelmämuuttujat, yleismuuttujat ja paikallismuuttujat.

Makrovakiot ovat makrolausekkeisiin sijoitettavia liukupistearvoja. Ne voidaan yhdistää osoitteisiin A-Z tai ne voivat olla yksittäisiä käytettäessä lausekkeen sisällä. Vakioiden esimerkit ovat .0001, 5.3 tai -10.

Paikallismuuttujat

Paikallismuuttujat ovat välillä #1 - #33. Paikallismuuttujien sarja on käytettävissä kaikkina aikoina. Kun alirutiinin kutsu G65-käskyllä toteutetaan, paikallismuuttujat tallennetaan ja uusi sarja on käytettävissä. Tätä kutsutaan paikallismuuttujien "ketjuttamiseksi". G65-kutsun yhteydessä kaikki uudet paikallismuuttujat muutetaan määräämättömiksi arvoiksi ja kaikki G65-rivillä vastaavia osoitemuuttuja käsittävät paikallismuuttujat asetetaan G65-rivin arvoihin. Alla on taulukko paikallismuuttujista yhdessä niitä muuttavien osoitemuuttuja-argumenttien kanssa:

Muuttuja:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Address (Osoite):	A	B	C	I	J	K	D	E	F		H
Vaihtoehtoinen:							I	J	K	I	J
Muuttuja:	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Address (Osoite):		M				Q	R	S	T	U	V
Vaihtoehtoinen:	K	I	J	K	I	J	K	I	J	K	I
Muuttuja:	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33

Address (Osoite):	W	X	Y	Z							
Vaihtoehtoinen:	J	K	I	J	K	I	J	K	I	J	K

Muuttujilla 10, 12, 14-16 ja 27-33 ei ole vastaavia osoiteargumentteja. Ne voidaan asettaa, jos riittävä lukumäärä argumentteja I, J ja K on käytössä, kuten edellä olevassa argumentteja koskevassa osassa esitetään. Kun paikallismuuttuja on makroalirutiinissa, ne voidaan lukea ja muokata referoimalla muuttujien numeroita 1-33.

Kun L-argumenttia käytetään useiden makroalirutiinien toistamista varten, argumentit asetetaan vain ensimmäisellä toistolla. Tämä tarkoittaa, että jos paikallismuuttuja 1-33 muokataan ensimmäisessä toistossa, seuraava toisto koskee vain muokattuja arvoja. Paikalliset arvot pidetään toistosta toistoon, kun L-osoite on suurempi kuin 1.

Alirutiinin kutsuminen M97- tai M98-koodin kautta ei ketjuta paikallismuuttuja. Kaikki M98-koodilla kutsutussa alirutiinissa referoidut paikallismuuttujat ovat samoja muuttujia ja arvoja kuin oli olemassa ennen M97- tai M98-kutsua.

Yleismuuttujat

Yleismuuttujat ovat sellaisia muuttujia, jotka ovat käytettävissä kaikkina aikoina. Kullekin yleismuuttujalle on olemassa vain yksi kopio. Yleismuuttujat esiintyvät kolmella alueella: 100-199, 500-699 ja 800-999. Yleismuuttujat pysyvät muistissa, kun virta kytetään pois päältä.

Tehtaalla asennetuille optioille (lisävarusteille) on satunnaisesti ollut joitakin makroja, jotka käyttäjät yleismuuttuja. Esimerkkinä mittaus, paletinvaihtajat, jne. Kun käytät yleismuuttuja, varmista, etteivät ne ole käytössä koneen toisessa ohjelmassa.

Järjestelmämäärittäjät

Järjestelmämäärittäjät antavat ohjelmoijalle mahdollisuuden vuorovaikuttaiseen toimintaan useiden ohjausolosuheteiden kanssa. Järjestelmämäärittäjan asetuksella voidaan muuttaa ohjauskuksen toimintaa. Lukemalla järjestelmämäärittäjan ohjelma voi muuttaa toimintatapaansa muuttujan arvon mukaan. Jotkut järjestelmämäärittäjät ovat Vain luku -tyyppisiä, mikä tarkoittaa, että ohjelmoija ei voi muuttaa niitä. Yhteenvetotaulukossa on näkyisin käytössä olevat järjestelmämäärittäjät niiden käytööä koskevalla selityksellä.

MUUTTUJAT	KÄYTÖ
#0	Ei numero (vain luku)
#1-#33	Makrokutsuargumentit
#100-#199	Yleiskäytöiset muuttujat, jotka tallennetaan virran poiskytkennässä
#500-#549	Yleiskäytöiset muuttujat, jotka tallennetaan virran poiskytkennässä
#550-#580	Käytetään mittapäällä (jos asennettu)
#581-#699	Yleiskäytöiset muuttujat, jotka tallennetaan virran poiskytkennässä
#700-#749	Piilotetut muuttujat vain sisäiseen käyttöön
#800-#999	Yleiskäytöiset muuttujat, jotka tallennetaan virran poiskytkennässä
#1000-#1063	64 diskreettiä sisäänsyöttöä (vain luku)
#1064-#1068	Maks. akselikuormitukset vastaaville X-, Y-, Z-, A- ja B-akseleille
#1080-#1087	Karkeat analogia/digitaalisisäännomenot (vain luku)
#1090-#1098	Suodatetut analogia/digitaalisisäännomenot (vain luku)
#1094	Jäähdytysnestetaso
#1098	Karan kuormitus Haas-vektorikäytöllä (vain luku)
#1100-#1139	40 diskreettiä ulostuloa
#1140-#1155	16 ylimääräistä releulostuloa limitettyjen ulostulojen kanssa
#1264-#1268	Maks. akselikuormitukset vastaaville C-, U-, V-, W- ja T-akseleille
#1601-#1800	Urien lukumäärä työkaluissa #1 - 200

MUUTTUJAT	KÄYTÖ
#1801-#2000	Kirjatut maksimitärinät työkaluille 1 - 200
#2001-#2200	Työkalun pituuskorjaukset
#2201-#2400	Työkalun pituuskuluminen
#2401-#2600	Työkalun halkaisija-/sädekorjaukset
#2601-#2800	Työkalun halkaisija-/sädekuluminen
#3000	Ohjelmoitava hälytys
#3001	Millisekuntiajastin
#3002	Tuntiajastin
#3003	Yksittäislauseepidätyys
#3004	Muunnosohjaus
#3006	Ohjelmoitava pysäytys viestillä
#3011	Vuosi, kuukausi, päivä
#3012	Tunti, minuutti, sekanti
#3020	Virta päällä -ajastin (vain luku)
#3021	Työkierron käynnistysajastin
#3022	Syöttöajastin
#3023	Nykyinen kappaleajastin
#3024	Viimeinen kokonainen kappaleajastin
#3025	Edellinen kappaleajastin
#3026	Työkalu karassa (vain luku)
#3027	Karan pyörimisnopeus (vain luku)
#3028	Vastaanottoon ladatun paletin numero
#3030	Yksittäislause

Käyttöhuomautukset

MUUTTUJAT	KÄYTÖ
#3031	Testiajo
#3032	Lauseen poisto
#3033	Valinnainen pysäytys
#3201-#3400	Todellinen halkaisija työkaluille 1 - 200
#3401-#3600	Ohjelmoitavat jäähdynesteen asemat työkaluille 1 - 200
#3901	M30 laskenta 1
#3902	M30 laskenta 2
#4000-#4021	Edellisen lauseen G-koodiryhmäkoodit
#4101-#4126	Edellisen lauseen osoitekoodit



HUOMAUTUS: Muuttujien 4101 - 4126 kuvaus on sama kuin osassa Makroargumentit esitetty aakkosellinen osoitus; esim käskylause X1.3 asettaa muuttujan #4124 arvoon 1.3.

MUUTTUJAT	KÄYTÖ
#5001-#5005	Edellisen lauseen loppuasema
#5021-#5025	Nykyinen konekoordinaattiasema
#5041-#5045	Nykyinen työkoordinaattiasema
#5061-#5069	Nykyinen hyppysignaalin asema - X, Y, Z, A, B, C, U, V, W
#5081-#5085	Nykyinen työkalukorjaus
#5201-#5205	G52 Työkoordinaatiston siirrot
#5221-#5225	G54 Työkoordinaatiston siirrot
#5241-#5245	G55 Työkoordinaatiston siirrot
#5261-#5265	G56 Työkoordinaatiston siirrot

MUUTTUJAT	KÄYTÖ
#5281-#5285	G57 Työkoordinaatiston siirrot
#5301-#5305	G58 Työkoordinaatiston siirrot
#5321-#5325	G59 Työkoordinaatiston siirrot
#5401-#5500	Työkalun syöttöajastimet (sekuntia)
#5501-#5600	Kokonaisajan työkaluaajastimet (sekuntia)
#5601-#5699	Työkalun kestoajan valvontaraja
#5701-#5800	Työkalun kestoajan valvonnan laskin
#5801-#5900	Työkalun kuormitusmonitori, maksimikuormitus tunnistettu tähän saakka
#5901-#6000	Työkalun kuormitusmonitorin raja
#6001-#6277	Asetukset (vain luku)  HUOMAUTUS: Suurten arvojen matalajärjestykset bitit eivät ilmesty asetusten makromuuttuihin.
#6501-#6999	Parametrit (vain luku)  HUOMAUTUS: Suurten arvojen matalajärjestykset bitit eivät ilmesty parametriiden makromuuttuihin.

MUUTTUJAT	KÄYTÖ
#7001-#7006 (#14001-#14006)	G110 (G154 P1) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7021-#7026 (#14021-#14026)	G111 (G154 P2) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7041-#7046 (#14041-#14046)	G112 (G154 P3) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7061-#7066 (#14061-#14066)	G113 (G154 P4) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7081-#7086 (#14081-#14086)	G114 (G154 P5) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot

Käyttöhuomautukset

MUUTTUJAT	KÄYTÖ
#7101-#7106 (#14101-#14106)	G115 (G154 P6) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7121-#7126 (#14121-#14126)	G116 (G154 P7) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7141-#7146 (#14141-#14146)	G117 (G154 P8) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7161-#7166 (#14161-#14166)	G118 (G154 P9) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7181-#7186 (#14181-#14186)	G119 (G154 P10) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7201-#7206 (#14201-#14206)	G120 (G154 P11) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7221-#7226 (#14221-#14221)	G121 (G154 P12) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7241-#7246 (#14241-#14246)	G122 (G154 P13) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7261-#7266 (#14261-#14266)	G123 (G154 P14) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7281-#7286 (#14281-#14286)	G124 (G154 P15) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7301-#7306 (#14301-#14306)	G125 (G154 P16) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7321-#7326 (#14321-#14326)	G126 (G154 P17) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7341-#7346 (#14341-#14346)	G127 (G154 P18) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7361-#7366 (#14361-#14366)	G128 (G154 P19) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7381-#7386 (#14381-#14386)	G129 (G154 P20) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7501-#7506	Paletin prioriteetti
#7601-#7606	Paletin tila
#7701-#7706	Paleelle määritellyt kappaleohjelman numerot
#7801-#7806	Paletin käyttömäärä
#8500	Edistysellinen työkalunvalvonta (ATM). Ryhmätunnus
#8501	ATM. Prosentuaalinen käytettäväissä oleva työkalun kestoaika kaikista ryhmän työkaluista.
#8502	ATM. Käytettäväissä oleva työkalun käyttökertojen kokonaislukumäärä ryhmässä.

MUUTTUJAT	KÄYTTÖ
#8503	ATM. Käytettäväissä oleva työkalun reikien kokonaislukumäärä ryhmässä.
#8504	ATM. Käytettäväissä oleva työkalun kokonaissyöttöaika (sekunteina) ryhmässä.
#8505	ATM. Käytettäväissä oleva työkalun kokonaisaika (sekunteina) ryhmässä.
#8510	ATM. Seuraavaksi käytettävän työkalun numero.
#8511	ATM. Seuraavan työkalun prosentuaalinen käytettäväissä oleva kestoaika.
#8512	ATM. Seuraavan työkalun käytettäväissä oleva käyttökertojen lukumäärä.
#8513	ATM. Seuraavan työkalun käytettäväissä oleva reikien lukumäärä.
#8514	ATM. Seuraavan työkalun käytettäväissä oleva syöttöaika (sekunteina).
#8515	ATM. Seuraavan työkalun käytettäväissä oleva kokonaisaika (sekunteina).
#8550	Yksittäisen työkalun tunnus
#855	Urien lukumäärä työkaluissa
#8552	Rekisteröitöt maksimitärinät työkaluille
#8553	Työkalun pituuskorjaukset
#8554	Työkalun pituuskuluminen
#8555	Työkalun halkaisijakorjaukset
#8556	Työkalun halkaisijan kuluminen
#8557	Todellinen halkaisija
#8558	Ohjelmoitava jäähdytysnesteen asema
#8559	Työkalun syöttöajastin (sekuntia)
#8560	Kokonaisajan työkaluajastimet (sekuntia)

Järjestelmämuuttuja, sisäsyvyys

MUUTTUJAT	KÄYTÖ
#8561	Työkalun kestoajan valvontaraja
#8562	Työkalun kestoajan valvonnan laskin
#8563	Työkalun kuormitusmonitori, maksimikuormitus tunnistettu tähän saakka
#8564	Työkalun kuormitusmonitorin raja
#14401-#14406	G154 P21 Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#14421-#14426	G154 P22 Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#14441-#14446	G154 P23 Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#14461-#14466	G154 P24 Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#14481-#14486	G154 P25 Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#14501-#14506	G154 P26 Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#14521-#14526	G154 P27 Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#14541-#14546	G154 P28 Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#14561-#14566	G154 P29 Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#14581-#14586	G154 P30 Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#14581+(20n) - #14586+(20n)	G154 P(30+n)
#15961-#15966	G154 P99 Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot

5.3.3 Järjestelmämuuttuja, sisäsyvyys

Järjestelmämuuttujat liittyvät tiettyihin toimintoihin. Seuraavassa on yksityiskohtainen kuvaus näistä toiminnoista.

Muuttujat #550 - #580

Jos jyrsinkone on varustettu mittausjärjestelmällä, näiden muuttujien tarkoituksena on tallentaa mittauspään kalibointitiedot. Jos nämä muuttujat korvataan, mittapää edellyttää täytä uudelleenkalibointia.

1-bittiset diskreetit sisäänmenot

Määreellä "Spare (Varalla)" merkityt sisäänmenot voidaan yhdistää ulkoisiin laitteisiin ja käyttää ohjelmojan toimesta.

Maksimiakselikuormitukset

Seuraavia muuttuja käytetään sisältämään maksimikuormitusarvot kullekin akselille siitä lähtien, kun kone viimeksi kytkettiin päälle tai makromuuttuja nollattiin. Akselin maksimikuormitus on suurin kuorma (100.0 = 100%), joka akseliin on kohdistunut, ei siis akselikuormitus sillä hetkellä, kun makromuuttuja on luettu.

#1064 = X-akseli	#1264 = C-akseli
#1065 = Y-akseli	#1265 = U-akseli
#1066 = Z-akseli	#1266 = V-akseli
#1067 = A-akseli	#1267 = W-akseli
#1068 = B-akseli	#1268 = T-akseli

Työkalukorjaukset

Jokaisella työkalukorjauksella on pituus (H) ja säde (D) sekä siihen liittyvät korjausarvot.

#2001-#2200	H-geometriakorjaukset (1-200) pituudelle.
#2200-#2400	H-geometriakulumma (1-200) pituudelle.

Järjestelmämuuttuja, sisäsyvyys

#2401-#2600	D-geometriakorjaukset (1-200) halkaisijalle.
#2601-#2800	D-geometriakuluma (1-200) halkaisijalle.

Ohjelmoitavat viestit

#3000 Hälytykset voidaan ohjelmoida. Ohjelmoitava hälytys toimii kuten sisäiset hälytykset. Hälytys syntyy, kun makromuuttuja #3000 asetetaan numeroon 1 - 999.

#3000= 15 (VIESTI HÄLYTYSLUETTELOSSA) ;

Kun tämä tehdään, *Alarm* (Hälytys) vilkkuu näytön alareunassa ja seuraavan kommentin teksti sijoitetaan hälytysluetteloon. Hälytysnumero (tässä esimerkissä 15) lisätään numeroon 1000 ja käytetään hälytysnumerona. Jos hälytys muodostetaan tällä tavoin, kaikki liikkeet pysähtyvät ja ohjelma on uudelleenasetettava jatkamista varten. Ohjelmoitavat hälytykset numeroidaan aina välillä 1000 - 1999. Kommentin 34 ensimmäistä merkkiä käytetään hälytysviestinä.

Ajastimet

Kahdelle ajastimelle voidaan asettaa arvo määrittelemällä numero vastaavalle muuttujalle. Ohjelma voi sitten lukea muuttujan ja määrittää ajan, joka on kulunut siitä kun ajastin viimeksi asetettiin. Ajastimia voidaan käyttää viiveaijosten jäljittämiseen, kappaleesta kappaleeseen -ajan määrittämiseen tai mihiin tahansa tarkoitukseen, jossa halutaan aikariippuvaista käytäytymistä.

- #3001 Millisecond Timer (Millisekuntiajastin) - Millisekuntiajastin päivitetään 20 millisekunnin välein ja sen vuoksi tapahtumat voidaan ajoittaa vain 20 millisekunnin tarkkuudella. Millisekuntiajastin nollautuu virran päälekylkennän yhteydessä. Ajastimen aikaraja on 497 päivää. Tuloksena saatava lukuarvo muuttujan #3001 hakemisen jälkeen edustaa arvoa millisekunneissa.
- #3002 Hour Timer (Tuntiajastin) - Tuntiajastin on samanlainen kuin millisekuntiajastin, paitsi että tuloksena saatava lukuarvo muuttujan #3002 hakemisen jälkeen on tuntia. Tunti- ja millisekuntiajastimet voidaan asettaa erikseen toisistaan riippumatta.

Järjestelmämämuunnokset

#3003 Muuttuja on yksittäislausepidätyksen parametri. Se kumoaa yksittäislausestoiminnon G-koodissa. Seuraavassa esimerkissä yksittäislausestoiminto jätetään huomiotta, kun #3003 asetetaan arvoon 1. Kun #3003 = 1, jokainen G-koodikäsky (rivit 2-5) toteutetaan jatkuvana siitäkin huolimatta, vaikka yksittäislausekäyttö olisi ON (Päällä). Kun #3003 asetetaan arvoon nolla, yksittäislausekäyttö toimii taas normaalisti. Käyttäjän on painettava **[CYCLE START]** -painiketta jokaisen koodirivin suorittamiseksi (rivit 7-11).

```
#3003=1 ;
G54 G00 G90 X0 Y0;
S2000 M03;
G43 H01 Z.1;
G81 R.1 Z-0.1 F20. ;
#3003=0 ;
T02 M06;
G43 H02 Z.1;
S1800 M03;
G83 R0,1 Z-1. Q.25 F10. ;
X0. Y0. ;
```

Muuttuja #3004

Muuttuja #3004 korvaa tietyn ohjaustoiminnon suorittamisen aikana.

Ensimmäinen bitti poistaa käytöstä **[FEED HOLD]** -näppäimen. Jos **[FEED HOLD]**-toiminta ei käytetä koodiosuuden aikana, aseta muuttujalle #3004 arvoksi 1 ennen kyseistä koodiriviä. Aseta #3004 koodiosuuden jälkeen arvoon 0, mikä palauttaa **[FEED HOLD]** -näppäimen takaisin toimintaan. Esimerkiksi:

```
(Saapumiskoodi - [FEED HOLD] sallittu) ;
#3004=1 (Poistaa käytöstä [FEED HOLD] -näppäimen) ;
(Pysäytyskelvoton koodi - [FEED HOLD] ei sallittu) ;
#3004=0 (Ottaa käyttöön [FEED HOLD] -näppäimen) ;
(Poistumiskoodi - [FEED HOLD] sallittu) ;
```

Seuraavassa on muuttujan #3004 bittien ja niihin liittyvien peruutusten kuvaus. E – Käytössä D –Ei käytössä

#3004	Syötön pidätyks	Syöttöarvon muunnos	Tarkan pysätyksen tarkistus
0	E	E	E
1	D	E	E
2	E	D	E
3	D	D	E
4	E	E	D
5	D	E	D
6	E	D	D
7	D	D	D

#3006 Ohjelmoitava pysäytys

Pysätykset voidaan ohjelmoida vaikuttamaan kuten M00 - Ohjaus pysähtyy ja odottaa, kunnes painetaan **[CYCLE START]**. Kun **[CYCLE START]** on painettu, ohjelma jatkaa muuttujan #3006 jälkeisestä lauseesta. Seuraavassa esimerkissä näytön vasemmassa alareunassa näytetään kommentin 15 ensimmäistä merkkiä.

```
IF [#1 EQ #0] THEN #3006=101(tássä komentti);
```

#4001-#4021 Viimeisen lauseen (modaaliset) ryhmäkoodit

G-koodien ryhmittäminen mahdollistaa tehokkaamman prosessoinnin. Saman toiminnon mukaiset G-koodit ovat yleensä samassa ryhmässä. Esimerkiksi G90 ja G91 kuuluvat ryhmään 3. Nämä muuttujat tallentavat viimeisen tai oletusarvoisen G-koodin jokaiselle 21 ryhmälle. Makro-ohjelma voi muuttaa G-koodin käyttäytymistä lukemalla ryhmäkoodin. Jos #4003 sisältää numeron 91, silloin makro-ohjelma voisi määrittää, että kaikkien liikkeiden tulee olla inkrementaalisia eikä absoluuttisia. Ryhmän 0 ei liity mitään muuttuja; ryhmään 0 kuuluvat G-koodit ovat ei-modaalisia.

#4101-#4126 Viimeisen lauseen (modaaliset) osoitetieto

Osoitekoodit A-Z (pois lukien G) ovat modaalisia arvoja. Esikatseluprosessin tulkitsema viimeisen koodirivin esittämä tieto sisältyy muuttuihin #4101 - #4126. Muuttujien numeroiden numeerinen osoitus aakkosellisiin osoitteisiin vastaa aakkosellisten osoitteiden alaista osoitusta. Esimerkiksi aiemmin tulkitun D-osoitteeseen arvo on muuttujassa #4107 ja viimeksi tulkittu I-arvo on #4104. Kun makrolle osoitetaan alias M-koodiin, et voi siirtää muuttuja makroon, käyttää muuttuja #1-#33; sen sijaan käytää makrossa arvoja muuttujista #4101-#4126.

#5001-#5006 Viimeinen tavoiteasema

Viimeisen liikelauseen viimeinen ohjelmoitu piste voidaan ottaa muuttujista #5001-#5006, jotka vastaavat akseleita X, Y, Z, A, B ja C. Arvot annetaan hetkellisessä työkoordinaatistossa ja niitä voidaan käyttää koneen liikkeiden aikana.

Akseliaseman muuttujat

#5021 X-akseli	#5022 Y-akseli	#5023 Z-akseli
#5024 A-akseli	#5025 B-akseli	#5026 C-akseli

#5021-#5026 Hetkellinen konekoordinaattiasema

Koneen koordinaatiston hetkellinen asema voidaan saada muuttujien #5021-#5026 avulla, jotka vastaavat akseleita X, Y, Z, A, B ja C.



HUOMAUTUS: Arvoja EI VOI lukea koneen ollessa liikkeessä.

Muuttajan #5023 (z) arvoon sisältyy työkalun pituuskompensaatio.

#5041-#5046 Hetkellinen työkoordinaattiasema

Työkoordinaatiston hetkellinen asema voidaan saada muuttujien #5041-#5045 avulla, jotka vastaavat akseleita X, Y, Z, A, B ja C.



HUOMAUTUS: Arvoja EI VOI lukea koneen ollessa liikkeessä.

Muuttajan #5043 (z) arvoon sisältyy työkalun pituuskompensaatio.

#5061-#5069 Hetkellinen ohitussignaaliasema

Asema, jossa viimeinen ohitussignaali on asettunut, voidaan saada muuttujien #5061-#5069 avulla, jotka vastaavat akseleita X, Y, Z, A, B, C, U, V ja W. Arvot annetaan hetkellisessä työkoordinaatistossa ja niitä voidaan käyttää koneen liikkeiden aikana. Muuttajan #5063 (z) arvoon sisältyy työkalun pituuskompensaatio.

#5081-#5085 Työkalun pituuskompensaatio

Tämän tuloksena annetaan hetkellinen työkalun kokonaispituuskompensaatio, jota työkalulle sovelletaan. Se sisältää H-koodissa (#4008) asetetun hetkellisen arvon referoiman työkalun pituuskorjauksen ja kulumisarvon.



HUOMAUTUS: Akseleiden kartoitus on x=1, y=2, ... b=5. Esimerkiksi Z-konekoordinaatiston järjestelmämuuttuja olisi #5023.

#6996-#6999 Parametrin käyttö makromuuttujien avulla

Ohjelmassa on mahdollista käyttää parametreja 1 - 1000 ja mitä tahansa parametribittejä seuraavasti:

#6996: Parametrin numero

#6997: Bittinumero (valinnainen)

#6998: Sisältää parametrin numeron arvon muuttujassa #6996

#6999: Sisältää bittiарvon (0 tai 1) parametrille, joka on määritetty muuttujassa #6997.



HUOMAUTUS: Muuttujat #6998 ja #6999 ovat vain luettavia.

Käyttö

Parametrin arvon käyttämiseksi kyseisen parametrin numero kopioidaan muuttujaan #6996, minkä jälkeen tämän parametrin arvo on saatavissa makromuuttujan #6998 avulla esitetyn mukaisesti:

```
#6996=601 (Määrittele parametri 601) ;  
#100=#6998 (Kopioi parametrin 601 arvo muuttujaan #100)  
;
```

Tietyn parametribitin käyttämiseksi tämän parametrin numero kopioidaan muuttujaan 6996 ja bitin numero kopioidaan muuttujaan 6997. Tämän parametribitin arvo on saatavissa makromuuttujan 6999 avulla esitetyn mukaisesti:

```
#6996=57 (Määrittele parametri 57) ;  
#6997=0 (Määrittele bitti 0) ;  
#100=#6999 (Kopioi parametrin 57 bitti 0 muuttujaan  
#100) ;
```



HUOMAUTUS: Parametribitit on numeroitu välillä 0 - 31. 32-bittiset parametrit ovat formatoituja näytöllä bitin 0 ollessa ylävasemmalla ja bitin 31 ollessa alaoikealla.

Paletinvaihtaja

Automaattinen paletinvaihtaja tarkistaa paletin tilan seuraavien muuttujien mukaisesti:

#7501-#7506	Paletin prioriteetti
#7601-#7606	Paletin tila
#7701-#7706	Paleteille määritellyt kappaleohjelman numerot
#7801-#7806	Paletin käytönmäärä
#3028	Vastaanottoon ladatun paletin numero

Työkoordinaatiston siirrot

Tämä mahdollistaa ohjelmoijalle koordinaattien esiasettamisen likimääräiseen sijaintikohtaan tai koordinaattien asettamisen arvoihin, jotka perustuvat ohitussignaalin sijainnin ja laskelmien tuloksiin. Kun jokin korjausista luetaan, tulkinnan esikatselujono pysähtyy, kunnes lause suoritetaan.

#5201- #5206	G52 X, Y, Z, A, B, C SIIRTOARVOT
#5221- #5226	G54 X, Y, Z, A, B, C SIIRTOARVOT
#5241- #5246	G55 X, Y, Z, A, B, C SIIRTOARVOT
#5261- #5266	G56 X, Y, Z, A, B, C SIIRTOARVOT
#5281- #5286	G57 X, Y, Z, A, B, C SIIRTOARVOT
#5301- #5306	G58 X, Y, Z, A, B, C SIIRTOARVOT
#5321- #5326	G59X, Y, Z, A, B, C SIIRTOARVOT
#7001- #7006	G110 X, Y, Z, A, B, C SIIRTOARVOT
#7021-#7026 (#14021-#14026)	G111 (G154 P2) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7041-#7046 (#14041-#14046)	G112 (G154 P3) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7061-#7066 (#14061-#14066)	G113 (G154 P4) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7081-#7086 (#14081-#14086)	G114 (G154 P5) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7101-#7106 (#14101-#14106)	G115 (G154 P6) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7121-#7126 (#14121-#14126)	G116 (G154 P7) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7141-#7146 (#14141-#14146)	G117 (G154 P8) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7161-#7166 (#14161-#14166)	G118 (G154 P9) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot

#7181-#7186 (#14181-#14186)	G119 (G154 P10) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7201-#7206 (#14201-#14206)	G120 (G154 P11) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7221-#7226 (#14221-#14221)	G121 (G154 P12) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7241-#7246 (#14241-#14246)	G122 (G154 P13) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7261-#7266 (#14261-#14266)	G123 (G154 P14) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7281-#7286 (#14281-#14286)	G124 (G154 P15) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7301-#7306 (#14301-#14306)	G125 (G154 P16) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7321-#7326 (#14321-#14326)	G126 (G154 P17) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7341-#7346 (#14341-#14346)	G127 (G154 P18) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7361-#7366 (#14361-#14366)	G128 (G154 P19) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7381-#7386 (#14381-#14386)	G129 (G154 P20) Lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot
#7381- #7386	G129 X, Y, Z, A, B, C SIIRTOARVOT

#8550-#8567

Nämä muuttujat antavat tietoa työkaluista. Aseta muuttuja #8550 yökalun tai työkaluryhmän numerolle ja hae sen jälkeen valitun työkalun/työkaluryhmän tiedot käyttämällä vain-luku-makroja #8551-#8564. Jos määrittelet työkaluryhmän numeron, valittu työkalu tulee olemaan seuraava työkalu tässä ryhmässä.

5.3.4 Muuttujan käyttö

Kaikki muuttujat referoidaan numeromerkillä (#) ja sen jälkeisellä positiivisella numerolla, kuten: #1, #101 ja #501.

Muuttujat ovat desimaaliarvoja, jotka esitetään liukupistenumeroina. Jos muuttuja ei ole koskaan käytetty, se voi saa erikoisen määrittelemättömän arvon. Tämä tarkoittaa, että sitä ei ole käytetty. Muuttuja voidaan asettaa määrittelemättömäksi erikoismuuttujalla #0. #0 tarkoittaa määrittelemätöntä arvo tai arvoa 0.0 riippuen kontekstista, jossa sitä käytetään. Epäsuorat viittaukset muuttuihin voidaan toteuttaa sisällytämällä muuttujan numero hakasulkujen sisään: # [<lauseke>]

Lause arviodaan ja tulos tulee käytettäväksi muuttujaksi. Esimerkiksi:

```
#1=3 ;  
#[#1]=3.5 + #1 ;
```

Tämä asettaa muuttajan #3 arvoon 6.5.

Muuttujia voidaan käyttää G-koodiosoitteiden paikalla, jossa osoite viittaa kirjaimiin A-Z.

Lauseessa:

```
N1 G0 G90 X1.0 Y0 ;
```

muuttujat voidaan asettaa seuraaviin arvoihin:

```
#7=0 ;  
#11=90 ;  
#1=1.0 ;  
#2=0.0 ;
```

ja korvata käskylauseella:

```
N1 G#7 G#11 X#1 Y#2 ;
```

Ajonaikaisten muuttujien arvoja käytetään osoitearvoina.

5.3.5 Osoitteen korvaus

Yleinen menetelmä osoitteiden A - Z asettamiseen on osoite ja sen perässä numero. Esimerkiksi:

```
G01 X1.5 Y3.7 F20.;
```

Asettaa osoitteet G, X, Y ja F arvoihin 1, 1.5, 3.7 ja 20.0 ja käskee näin ohjausta liikkumaan lineaarisesti sekä osoitteen G01 paikoittumaan asemaan X=1.5 Y=3.7 syöttöarvolla 20" minuutissa. Makrosyntaksi mahdollistaa osoitearvon korvaamisen muuttujalla tai lausekkeella.

Edellinen käskylause voidaan korvata seuraavalla koodilla:

```
#1=1 ;
#2=1.5 ;
#3=3.7 ;
#4=20 ;
G#1 X[#1+#2] Y#3 F#4 ;
```

Osoitteiden A - Z (paitsi N tai O) sallittu syntaksi on seuraava:

<osoite><-><muuttuja>	A-#101
<osoite>[<lauseke>]	Y[#5041+3.5]
<osoite><->[<lauseke>]	Z-[SIN[#1]]

Jos muuttujan arvo ei sovi osoitealueeseen, seurauksena on tavanomainen ohjaushälytys. Esimerkiksi seuraava koodi saa aikaan aluevirhehälytyksen, koska työkalun halkaisijan numerot ovat alueella 0-200.

```
#1=250 ;
D#1;
```

Kun muuttuja tai lauseketta käytetään osoitemuuttujan paikalla, arvo pyöristetään viimeiseen merkitykselliseen numeroon. Jos #1 = .123456, niin G1 X#1 liikuttaa työstökoneen X-akselin asemaan .1235. Jos ohjaus on metritavalla, kone liikkuisi X-akselin asemaan .123.

Kun osoitearvon korvaamiseen käytetään määrittelemätöntä muuttujaa, kyseinen osoiteviittaus jäätetään huomiotta. Esimerkiksi, jos #1 on määrittelemätön, niin lause

```
G00 X1.0 Y#1 ;
```

tulee muotoon

```
G00 X1.0 ;
```

eikä Y-liikettä tapahdu.

Makrokäskylauseet

Makrokäskylauseet ovat koodirivejä, joiden avulla ohjelmoija voi käsitellä ohjausta toiminnoilla, jotka ovat samanlaisia kuin mikä tahansa standardi ohjelmakieli. Näihin sisältyy funktioita, operaattoreita, ehdollisia ja aritmeettisia lausekkeita, osoituskäskylauseita ja ohjauskäskylauseita.

Funktioita ja operaattoreita käytetään lausekkeissa muuttujien ja arvojen muokkaamiseen. Operaattorit ovat olennaisia lausekkeissa, kun taas funktioissa ne helpottavat ohjelmoijan työtä.

Funktiot

Funktiot ovat sisäänrakennettuja rutiineja, jotka ohjelmoijalla on käytettävissään. Kaikki funkiot ovat muotoa <funktion_nimi> [argumentti] ja antavat tuloksena liukupistedesimaaliarvoja. Haas-ohjauksen funkiot ovat seuraavat:

Funktio	Argumentti	Tulokset	Huomautukset
SIN[]	Astetta	Desimaali	Sini
COS[]	Astetta	Desimaali	Kosini
TAN[]	Astetta	Desimaali	Tangentti
ATAN[]	Desimaali	Astetta	Arcustangentti, sama kuin FANUC ATAN[]/[1]
SQRT[]	Desimaali	Desimaali	Neliöjuuri
ABS[]	Desimaali	Desimaali	Absoluutiarvo
ROUND[]	Desimaali	Desimaali	Desimaalin pyöristys
FIX[]	Desimaali	Kokonaisluku	Murto-osan poisto
ACOS[]	Desimaali	Astetta	Arcuskosini
ASIN[]	Desimaali	Astetta	Arcussini
#[]	Kokonaisluku	Kokonaisluku	Epäsuora muuttuja
DPRNT[]	ASCII-teksti	Ulkoinen ulostulo	

Funktioiden huomautukset

ROUND (Pyöristys) -toiminto toimii erilailla riippuen käytettävästä kontekstista. Kun numeroa käytetään aritmeettisessa lausekkeessa, mikä tahansa murto-osa, joka on .5 tai suurempi, pyöristetään seuraavaan ylempään kokonaislukuun, muussa tapauksessa murto-osa jäätetään pois.

```
#1= 1.714 ;
#2= ROUND[#1] ; (#2 asetetaan arvoon 2.0) ;
#1= 3.1416 ;
#2= ROUND[#1] ; (#2 asetetaan arvoon 3.0) ;
```

Kun osoitelausekkeessa käytetään pyöristystä, argumentti ROUND (Pyöristys) pyöristetään merkitsevään tarkkuuteen. Metri- ja kulmamitoissa oletusarvona on kolmen merkkipaikan tarkkuus. Tuumamitoissa oletusarvona on neljän merkkipaikan tarkkuus.

```
#1= 1.00333 ;
G0 X[ #1 + #1 ] ;
(Pöytä liikkuu asemaan 2.0067) ;
G0 X[ ROUND[ #1 ] + ROUND[ #1 ] ] ;
(Pöytä liikkuu asemaan 2.0066) ;
G0 A[ #1 + #1 ] ;
(Akseli liikkuu asemaan 2.007) ;
G0 A[ ROUND[ #1 ] + ROUND[ #1 ] ] ;
(Akseli liikkuu asemaan 2.006) ;
D[1.67] (Halkaisija 2 tulee nykyiseksi) ;
```

Typistys tai pyöristys

```
#1=3.54 ;
#2=ROUND[#1] ;
#3=FIX[#1].
```

#2 asetetaan arvoon 4. #3 asetetaan arvoon 3.

Operaattorit

Operaattorit jaetaan kolmeen luokkaan: aritmeettinen, looginen ja Boolean.

Aritmeettiset operaattorit

Aritmeettiset operaattorit ovat tavanomaisia unaarisia ja binäärisiä operaattoreita. Niitä ovat:

+	- Unaarinen plus	+1.23
-	- Unaarinen miinus	-[COS[30]]
+	- Binäärisen yhteenlasku	#1=#1+5
-	- Binäärisen vähennyslasku	#1=#1-1
*	- Kertolasku	#1=#2*#3
/	- Jakolasku	#1=#2/4
MOD	- Jäännös	#1=27 MOD 20 (#1 sisältää 7)

Loogiset operaattorit

Loogiset operaattorit ovat binäärisiin bittiavaroihin vaikuttavia operaattoreita. Makromuuttujat ovat liukupistenumeroita. Kun makromuuttujilla käytetään loogisia operaattoreita, vain liukupisteluvun kokonaislukuosaa käytetään. Loogisia operaattoreita ovat:

OR - loogisesti OR kaksi arvoa yhdessä

XOR - yksinomaista OR kaksi arvoa yhdessä

AND - loogisesti AND kaksi arvoa yhdessä

Esimerkit:

```
#1=1.0 ;
#2=2.0 ;
#3=#1 OR #2 ;
```

Tässä muuttuja #3 sisältää arvon 3.0 heti OR-operaattorin jälkeen.

```
#1=5.0 ;
#2=3.0 ;
IF [[#1 GT 3.0] AND [#2 LT 10]] GOTO1 ;
```

Tässä ohjaus siirtää lauseen 1, koska #1 GT 3.0 antaa arvon nolla 1.0 ja #2 LT 10 antaa arvon 1.0, joten 1.0 AND 1.0 on 1.0 (tosi) ja GOTO toteutuu.



HUOMAUTUS: Loogisten operaattoreiden käytössä on oltava varovainen, jotta saadaan haluttu tulos.

Boolean-operaattorit

Boolean-operaattori antaa aina tuloksen 1.0 (TOSI) tai 0.0 (EPÄTOSI). Boolean-operaattoreita on kuusi. Näitä operaattoreita ei ole rajoitettu ehdollisiin lausekkeisiin, mutta useimmiten niitä käytetään ehdollisina lausekkeina. Niitä ovat:

EQ - Yhtäsuuri kuin

NE - Erisuuri kuin

GT - Suurempi kuin

LT - Pienempi kuin

GE - Suurempi tai yhtäsuuri kuin

LE - Pienempi tai yhtäsuuri kuin

Seuraavassa on neljä esimerkkiä siitä, kuinka Boolean-operaattoreita ja loogisia operaattoreita käytetään:

Esimerkki	Selitys
IF [#1 EQ 0.0] GOTO100;	Hyppyy lauseeseen 100, jos muuttujan #1 arvo on yhtäsuuri kuin 0.0.
WHILE [#101 LT 10] DO1;	Kun muuttuja #101 on pienempi kuin 10, toista silmukka DO1..END1.
#1=[1.0 LT 5.0];	Muuttuja #1 asetetaan arvoon 1.0 (TOSI).
IF [#1 AND #2 EQ #3] GOTO1 ;	Jos muuttuja #1 JA muuttuja #2 ovat yhtäsuuria kuin arvo muuttujassa #3, ohjaus siirtyy lauseeseen 1.

Lausekkeet

Lausekkeet määritellään miksi tahansa muuttujien ja operaattorien sarjaksi, jotka ovat hakasulkuje [ja] sisällä. Lausekkeita käytetään kahteen eri tarkoitukseen: ehdolliset lausekkeet tai aritmeettiset lausekkeet. Ehdolliset lausekkeet antavat tuloksen Epätosi (0.0) tai Tosi (ei nolla). Aritmeettiset lausekkeet käyttävät aritmeettisia operaattoreita yhdessä funktioiden kanssa arvon määrittämiseen.

Ehdolliset lausekkeet

Haas-ohjauksessa kaikki lausekkeet asettavat ehdollisen arvon. Arvo on joko 0.0 (EPÄTOSI) tai arvo on joko muu kuin nolla (TOSI). Asiayhteys, jossa lauseketta käytetään, määrittää sen, onko lauseke ehdollinen vai ei. Ehdollisia lausekkeita käytetään IF- ja WHILE-käskylauseissa ja M99-käskyssä. Ehdollisten lausekkeiden avulla Boolean-operaattoreita voidaan käyttää apuna arvioimaan, onko lausekkeen ehto TRUE (Tosi) tai FALSE (Epätosi).

M99-koodin ehdollinen rakenne on ainutlaatuinen Haas-ohjaukselle. Ilman makroja Haas-ohjauksen M99-koodi voi haarautua ehdottomasti mille tahansa sen hetkisen alirutiinin riville sijoittamalla P-koodin samalle riville. Esimerkiksi:

N50 M99 P10 ;

haarautuu riville N10. Tämä ei palauta ohjausta kutsuvaan alirutiiniin. Kun makrot ovat käytössä, M99-koodia voidaan käyttää ehdollisen lausekkeen kanssa ehdolliseen haarautumiseen. Kun muuttuja #100 on pienempi kuin 10, voimme saada aikaan haarautumisen koodaamalla yllä olevan rivin seuraavasti:

N50 [#100 LT 10] M99 P10;

Tässä tapauksessa haarautuminen tapahtuu vain, kun #100 on pienempi kuin 10, muussa tapauksessa prosessointi jatkuu järjestyksessä seuraavalle ohjelmariville. Yllä olevassa ehdollinen M99 voidaan korvata seuraavasti

N50 IF [#100 LT 10] GOTO10;

Aritmeettiset lausekkeet

Aritmeettinen lauseke on mikä tahansa lauseke, joka käyttää muuttuja, operaattoreita tai funktioita. Aritmeettinen lauseke antaa tuloksena arvon. Aritmeettisia lausekkeita käytetään yleensä osoituskäskylauseissa, mutta ei ainoastaan niissä.

Aritmeettisten lausekkeiden esimerkit:

```
#101=#145*#30 ;
#1=#1+1 ;
```

```
X[#105+COS[#101]] ;  
#[#2000+#13]=0 ;
```

Osoituskäskylauseet

Osoituskäskylauseiden avulla ohjelmoija voi muokata muuttujia. Osoituskäskylauseen muoto on:

```
<lauseke>=<lauseke>
```

Yhtäsuuruusmerkin vasemmalla puolella olevan lausekkeen on aina viittattava makromuuttujaan, joka suoraan tai epäsuoraan. Seuraava makro alustaa muuttujien sarjan mille tahansa arvolle. Tässä käytetään sekä suoria että epäsuoria osoituksia.

```
00300 (Alusta muuttujien sarja) ;  
N1 IF [#2 NE #0] GOTO2 (B=kantamuuttuja) ;  
#3000=1 (Kantamuuttuja ei annettu) ;  
N2 IF [#19 NE #0] GOTO3 (S=sarjan koko) ;  
#3000=2 (Sarjan kokoa ei ole annettu) ;  
N3 WHILE [#19 GT 0] DO1 ;  
#19=#19-1 (Aleneva määrä) ;  
#[#2+#19]=#22 (V=arvo johon sarja asetetaan) ;  
END1;  
M99;
```

Yllä olevaa makroa voidaan käyttää alustamaan kolme muuttujasarjaa seuraavasti:

```
G65 P300 B101. S20 (INIT 101..120 TO #0) ;  
G65 P300 B501. S5 V1. (INIT 501....505 TO 1.0) ;  
G65 P300 B550. S5 V0 (INIT 550..554 TO 0.0) ;
```

Desimaalipiste koodissa B101., jne. on vaativuksena.

Ohjauskäskylauseet

Ohjauskäskylauseiden avulla ohjelmoija voi haarautua sekä ehdollisesti että ehdottomasti. Ne antavat myös mahdollisuuden koodin osan iteroimiseen ehdon perusteella.

Ehdoton haarautuminen (GOTOnnn ja M99 Pnnnn)

Haas-ohjauksessa on kaksi menetelmää ehdotonta haarautumista varten. Ehdoton haarautuminen haarautuu aina tiettyyn lauseeseen. M99 P15 haarautuu ehdottomasti lauseen numeroon 15. M99-koodia voidaan käyttää siitä huolimatta, onko makrot asennettu tai ei ja sisältääkö Haas-ohjaus tavanomaisen menetelmän ehdotonta haarautumista varten. GOTO15 tekee saman kuin M99 P15. Haas-ohjauksessa GOTO-käskyä voidaan käyttää samalla rivillä kuin muita G-koodeja. GOTO toteutetaan kaikkien muiden käskyjen kuten M-koodien jälkeen.

Laskettava haarautuminen (GOTO#n ja GOTO [lauseke])

Laskettava haarautuminen mahdollistaa ohjelman siirtämisen ohjauksen toiselle koodiriville samassa aliohjelmassa. Lause voidaan laskea ohjelmanjon aikana käyttämällä GOTO [lauseke] -muotoa. Tai se voidaan siirtää suoraan paikallismuuttujaan, kuten GOTO#n-muodossa.

GOTO pyöristää laskettuun haarautumiseen liittyvän muuttujan tai lausekkeen tuloksen. Esimerkiksi, jos #1 sisältää arvon 4.49 ja suoritetaan GOTO#1, ohjaus yrittää siirtää lauseen, joka sisältää N4-koodin. Jos #1 sisältää arvon 4.5, suoritus siirtää lauseen, joka sisältää N5-koodin.

Seuraava koodirunko voitaisiin luoda muodostamaan ohjelma, joka lisää sarjanumerot kappaleisiin:

```
O9200 (Numeron kaiverrus hetkelliseen kohtaan.)  
(D=Desimaaliluvun kaiverrus);  
;  
IF [[#7 NE #0] AND [#7 GE 0] AND [#7 LE 9]] GOTO99 ;  
#3000=1 (Kelvoton numero) ;  
;  
N99  
#7=FIX[#7] (Murto-osan typistys) ;  
;  
GOTO#7 (Nyt numeron kaiverrus) ;  
;  
N0 (Tee numeromerkki nolla) ;  
M99;  
;  
N1 (Tee numeromerkki nolla) ;  
;  
M99;  
;  
N2 (Tee numeromerkki nolla) ;  
;  
...
```

```
;  
(jne.,...)
```

Yllä olevalla alirutiinilla voit kaivertaa numeromerkin viisi seuraavan kutsun avulla:

```
G65 P9200 D5;
```

Lausekkeita sisältäviä laskettavia GOTO-käskyjä voitaisiin käyttää prosessoinnin haarautumiseen luettavien laitesisäänmenojen tulosten perusteella. Esimerkki voisi näyttää tältä:

```
GOTO [ #1030*2 ] + #1031 ;  
NO (1030=0, 1031=0) ;  
...  
M99;  
N1 (1030=0, 1031=1) ;  
...  
M99;  
N2 (1030=1, 1031=0) ;  
...  
M99;  
N3 (1030=1, 1031=1) ;  
...  
M99;
```

Diskreetit sisäänmenot antavat aina tulokseksi joko 0 tai 1. GOTO [lauseke] haarautuu asianomaiseen koodiriviin kahden diskreetin sisäänmenon #1030 ja #1031 tilan perusteella.

Ehdollinen haarautuminen (IF ja M99 Pnnnn)

Ehdollinen haarautuminen mahdollistaa ohjelman siirtämisen ohjauksen toiseen koodiosioon samassa alirutiinissa. Ehdollista haarautumista voidaan käyttää vain, kun makrot ovat käytössä. Haas-ohjaus mahdollistaa kahden samanlaisen menetelmän käytämisen ehdollisen haarautumisen toteuttamiseen.

```
IF [<ehdollinen lauseke>] GOTON
```

Kuten mainittiin, <ehdollinen lauseke> on mikä tahansa lauseke, joka käyttää jotakin kuudesta Boolean-operaattorista EQ, NE, GT, LT, GE tai LE. Lauseketta ympäröivät hakasulut ovat pakollisia. Haas-ohjauksessa ei ole väittämätöntä käyttää näitä operaattoreita. Esimerkiksi:

```
IF [#1 NE 0.0] GOTON5 ;
```

voisi olla myös:

```
IF [#1] GOTON5;
```

Osoitteen korvaus

Jos muuttuja #1 sisältää tässä lauseessa minkä tahansa muun arvon kuin 0.0 tai määräämättömän arvon #0, seurausena on haarautuminen lauseeseen 5, muussa tapauksessa suoritetaan seuraavaa lause.

Haas-ohjauksessa voidaan ehdollista lauseketta käyttää myös yhdessä M99 Pnnnn-formaatin kanssa. Esimerkiksi:

```
G00 X0 Y0 [#1EQ#2] M99 P5;
```

Tässä ehdollisuus koskee vain käskylauseen M99-osuutta. Työstökone käsketään asemaan X0, Y0 riippumatta siitä, onko lauseke tosi tai epäosi. Vain haarautuminen, M99, toteutetaan lausekkeen arvon perusteella. On suositeltavaa käyttää IF GOTO -muotoa, jos toiveena siirtokelpoisuus.

Ehdollinen toteutus (IF THEN)

Ohjauskäskylauseiden toteutus voidaan saada aikaan myös käytämällä IF THEN -rakennetta. Formaatti on:

```
IF [<ehdollinen lauseke>] THEN <käskylause>;
```



HUOMAUTUS: Yhteensopivuuden säilyttämiseksi FANUC-syntaksin kanssa THEN-osoitetta ei voi käyttää yhdessä GOTOn-käskyn kanssa.

Tätä formaattia käytetään perinteisesti ehdollisten osoituskäskylauseiden kanssa, kuten:

```
IF [#590 GT 100] THEN #590=0.0;
```

Muuttuja #590 asetetaan nolla, kun muuttujan #590 arvo ylittää 100.0. Jos Haas-ohjaus arvioi ehdollisen lauseen epätodeksi (0.0), silloin loput IF-lauseesta jätetään huomiotta. Tämä tarkoittaa, että ohjaus voidaan myös ehdollistaa, jolloin ohjelmakirjoitus menee jotenkin näin:

```
IF [#1 NE #0] THEN G01 X#24 Y#26 F#9 ;
```

Tämä toteuttaa lineaarisen liikkeen vain, jos muuttujaan #1 on osoitettu arvo. Toinen esimerkki on:

```
IF [#1 GE 180] THEN #101=0.0 M99 ;
```

Tämä tarkoittaa sitä, että jos muuttuja #1 (osoite A) on suurempi tai yhtäsuuri kuin 180, muuttuja #101 asetetaan nollaan ja tulos otetaan alirutiinista.

Tässä on esimerkki IF-käskylauseesta, joka haarautuu, jos muuttuja on alustettu sisältämään jonkin arvon. Muussa tapauksessa prosessointi jatkuu ja hälytys syntyy. Muista, kun hälytys syntyy, ohjelman toteutus pysähtyy.

```
N1 IF [#9NE#0] GOTO3 (TEST FOR VALUE IN F) ;
```

```
N2 #3000=11 (EI SYÖTTÖARVOA) ;  
N3 (JATKA) ;
```

Iterointi/silmukkamääritys (WHILE DO END)

Olennaista kaikille ohjelmointikielille on kyky toteuttaa käskylauseiden sarjoja toistuvasti joko niin monta kertaa kuin on määritelty tai silmukkakäytöllä niin kauan, kunnes toiston päätymisehto täytyy. Perinteinen G-koodi mahdollistaa tämän L-osoitteen avulla. Alirutiini voidaan toteuttaa vaikka kuinka monta kertaa L-osoitteen avulla.

```
M98 P2000 L5;
```

Tämä on rajoitettu, koska et voi keskeyttää alirutiinin toteutusta ehdollisena. Makrot mahdolistavat joustavuuden WHILE-DO-END-rakenteella. Esimerkiksi:

```
WHILE [<ehdollinen lauseke>] DOn;  
<käskylauseet>;  
ENDn;
```

Tämä toteuttaa osoitteiden DOn ja ENDn väliset käskylauseet niin kauan, kunnes ehdollinen lauseke toteutuu. Lauseketta ympäröivät hakasulut ovat pakollisia. Jos lauseke todetaan epätodeksi, seuraavaksi toteutetaan ENDn-osoitteen jälkeinen lause. WHILE voidaan lyhentää muotoon WH. Käskylauseen DOn-ENDn-osuuks on täsmäävä pari. Arvo n on 1-3. Tämä tarkoittaa, että yhdessä alirutiinissa voi olla enintään neljä ketjutettua silmukkaa. Ketju on silmukka silmukan sisällä.

Vaikka WHILE-käskylauseiden ketjutus voi olla vain kolmetasoinen, todellisuudessa mitään rajoitusta ei ole, koska jokaisessa alirutiinissa voi olla enintään kolme ketjutustasoa. Jos on tarve ketjuttaa useampaan kuin kolmeen tasoon, ketjutuksen kolme alinta tasoa sisältävä segmentti voidaan sisällyttää alirutiiniin, mikä poistaa rajoitusongelman.

Jos alirutiinissa on kaksi erillistä WHILE-silmukkaa, ne voivat käyttää samaa ketjutusindeksiä. Esimerkiksi:

```
#3001=0 (ODOTA 500 MILLISEKUNTIA);  
WH [#3001 LT 500] D01 ;  
END1;  
<Muut käskylauseet>;  
#3001=0 (ODOTA 300 MILLISEKUNTIA);  
WH [#3001 LT 300] D01 ;  
END1;
```

Voit käyttää GOTO-käskyä hyppyn pois DO-END-määritellyltä alueelta, mutta et voi käyttää GOTO-käskyä hyppyn kyseisen alueen sisälle. Hyppy DO-END-alueen sisällä GOTO on sallittu.

Määrittelemätön silmukka voidaan toteuttaa poistamalla WHILE-osoite ja lauseke: Nän ollen,

G65 Makroalirutiinin käsky (ryhmä 00)

```
DO1;  
<käskylauseet>  
END1;
```

toteuttaa, kunnes RESET (Nollaus) -näppäintä painetaan.



HUOMIO: *Seuraava koodi voi olla ristiriitainen:*

```
WH [#1] DO1;  
END1;
```

Tässä esimerkissä syntyy hälytys, joka tarkoittaa, että Then-määrittelyä ei löydy; Then viittaa D01:een. Muuta D01 (nolla) arvoon D01 (kirjain O).

5.3.6 G65 Makroalirutiinin käsky (ryhmä 00)

G65 on käsky, joka kutsuu alirutiinia, jotta sille voidaan antaa argumentteja. Formaatti on seuraava:

```
G65 Pnnnn [Lnnnn] [argumentit];
```

Kaikki kursiivilla hakasulkujen sisällä kirjoitetut argumentit ovat valinnaisia. Katso makroargumentteja koskevat lisätiedot ohjelmointia käsitlevästä osasta.

G65-käsky edellyttää P-osoitetta, joka vastaa hetkellisesti ohjauksen muistissa olevaa ohjelman numeroa. Kun L-osoitetta käytetään, makrokutsu toistetaan määritellyn monta kertaa.

Esimerkissä 1 alirutiini 1000 kutsutaan kerran ilman sille annettavaa ehtoa. G65-kutsut ovat samanlaisia mutta ei samoja kuin M98-kutsut. G65-kutsut voidaan ketjuttaa enintään 9 kertaa, mikä tarkoittaa, että ohjelma 1 voi kutsua ohjelman 2, ohjelma 2 voi kutsua ohjelman 3 ja ohjelma 3 voi kutsua ohjelman 4.

Esimerkki 1:

```
G65 P1000 (Kutsu alirutiinia 1000 makrona) ;  
M30 (Ohjelma seis) ;  
O1000 (Makroalirutiini) ;  
...  
M99 (Tulos makroalirutiinista) ;
```

Esimerkissä 2 määritellään alirutiini 9010, joka poraa suoralla olevan reikäsarjan ja sen kaltevuus määrätyy G65-käskyrivillä annettujen X- ja Y-argumenttien mukaan. Z-poraussyyvyys on Z-osoitteeseen mukainen, syöttöarvo F-osoitteeseen mukainen ja porattujen reikien lukumäärä on annettu T-osoitteella. Reikäsuora porataan alkaen hetkellisasemasta, jossa makron alirutiini kutsutaan.

Esimerkki 2:

```
G00 G90 X1.0 Y1.0 Z.05 S1000 M03 (Työkalun paikoitus) ;
G65 P9010 X.5 Y.25 Z.05 F10. T10 (Kutsu 9010) ;
G28;
M30;
O9010 (Diagonaalinen reikäkuvio) ;
F#9 (F=Syöttöarvo) ;
WHILE [#20 GT 0] DO1 (Toisto T kertaa) ;
G91 G81 Z#26 (Poraus Z-syvyyteen) ;
#20=#20-1 (Aleneva määrä) ;
IF [#20 EQ 0] GOTO5 (Kaikki reiät porataan) ;
G00 X#24 Y#25 (Liike kaltevuuden mukaan) ;
N5 END1;
M99 (Paluu kutsuvaan ohjelmaan) ;
```

Aliasohjelointi

Alias-G-koodit ovat mukautettuja G- ja M-koodeja, jotka osoittavat makro-ohjelmaan. Käyttäjälle on käytettäväissä 10 alisa-G-koodia ja 10 alias-M-koodia.

Aliasohjelointi tarkoittaa G-koodin tai M-koodin osoittamista käskysarjalle G65 P#####. Esimerkki 2 olisi helpompi kirjoittaa:

```
G06 X.5 Y.25 Z.05 F10. T10;
```

Aliasohjelmoinnissa muuttuja voidaan asettaa G-koodilla, muuttujaa ei voi asettaa M-koodilla.

Tässä käyttämätön G-koodi, G06, on korvannut käskysarjan G65 P9010. Jotta yllä kuvattu lause voisi toimia, on asetettava alirutiiniin 9010 liittyvä parametri (parametri91) arvoon 06.



HUOMAUTUS: *G00, G65, G66 ja G67 eivät voi olla aliaskoodeja. Kaikkia muita koodeja välillä 1 - 255 voidaan käyttää aliasohjelointiin.*

Ohjelman numerot 9010 - 9019 on varattu G-koodin aliasohjelointiin. Seuraava taulukko esittää, mitkä Haas-parametrit on varattu makroalirutiinien aliasohjelointiin.

F5.7: G- ja M-koodin aliasohjelmointi

Haas Parameter	O Code	Haas Parameter	O Code
91	9010	81	9000
92	9011	82	9001
93	9012	83	9002
94	9013	84	9003
95	9014	85	9004
96	9015	86	9005
97	9016	87	9006
98	9017	88	9007
99	9018	89	9008
100	9019	90	9009

Aliasohjelmointiparametrin asetus nollaan (0) estää kyseisen alirutiinin käyttämisen alias-ohjelmointiin. Jos aliasohjelmointiparametri asetetaan G-koodille ja siihen liittyvä alirutiini ei ole muistissa, annetaan hälytys. Kun G65-makro, alias-M- tai alias-G-koodi ohjelmoidaan, ohjaus etsii ensin aliohjelmaa **MEM**-käytöllä. Jos se ei löydy **MEM**-käytöllä, sitten ohjaus etsii aliohjelmaa aktiivisesta käyttöyksiköstä (**USB**, **HDD**). Hälytys syntyy, jos aliohjelmaa ei löydetä.

Kun G65-makro, alias-M- tai alias-G-koodi ohjelmoidaan, ohjaus etsii ensin aliohjelmaa muistista ja sitten mistä tahansa muusta aktiivisesta käyttöyksiköstä, jos aliohjelmaa ei voi paikantaa. Aktiivinen käyttöyksikkö voi olla muisti, USB-asema tai kovalevy. Hälytys annetaan, jos ohjaus ei löydä aliohjelmaa muistista tai aktiivisesta käyttöyksilööstä.

5.3.7 Tiedonsiirto ulkoisilla laitteille - DPRNT[]

Makrot antavat lisämahdollisuukset kommunikointiin oheislaitteiden kanssa. Hankkimies laitteiden kanssa voit tehdä kappaleen digitointia, toteuttaa ajonaikaista tarkastusraportointia tai synkronoida ohjaukset. Tätä varten käytettäviä käskyjä ovat POPEN, DPRNT[] ja PCLOS.

Kommunikoinnin valmistelukäskyt

POOPEN ja PCLOS eivät ole tarpeen Haas-työstökeskuksissa. Ne on sisällytetty mukaan, jotta eri ohjauksista peräisin olevat ohjelmat voitaisiin lähetä Haas-ohjaukseen.

Formatoitu ulostulo

DPRNT-käsky lause mahdollistaa ohjelmoijalle formatoidun tekstin lähetämisentä sraporttiin. Mikä tahansa teksti ja mikä tahansa muuttuja voidaan tulostaa sraporttiin. DPRNT-käsky lauseen muoto on seuraava:

```
DPRNT [<teksti> <#nnnn [wf]>... ] ;
```

DPRNT saa olla ainoa käsky lauseessa. Edellisessä esimerkissä <text> on mikä tahansa kirjain A:sta Z:aan tai merkki (+,-,/* ja välilyönti). Jos tulostetaan tähtimerkki, se muutetaan välilyönniksi. <#nnnn [wf]> on muuttuja, jonka perässä on formaatti. Muuttujan numero voi olla mikä tahansa makromuuttuja. Formaatti [wf] vaaditaan ja se voi sisältää kaksi numeromerkinä hakasulkujen sisällä. Muista, että makromuuttuja ovat reaalilukuja kokonaislukuosalla ja murto-osalla. Formaatin ensimmäinen numeromerkki määrittelee tulostuksessa kokonaislukuosaa varten varattujen merkkipaikkojen lukumäärän. Toinen numeromerkki määrittelee tulostuksessa murto-osaa varten varattujen merkkipaikkojen lukumäärän. Yhteenlaskettu merkkipaikkojen lukumäärä tulostuksessa ei voi olla nolla eikä suurempi kuin kahdeksan. Näin ollen seuraavat formaatit ovat kiellettyjä: [00] [54] [45] [36] /* ei sallittuja formaatteja */

Desimaalipiste tulostetaan kokonaislukuosan ja murto-osan väliin. Murto-osa pyöristetään viimeiseen merkitsevään merkkipaikkaan. Jos murto-osa merkkipaikkojen varattu määrä on nolla, desimaalipistettiä ei tulosteta. Viimeiset nollat tulostetaan, jos murto-osa on olemassa. Kokonaislukuosaa varten on varattu vähintään yksi merkkipaikka, vaikka käytettäisiin arvoa 0. Jos kokonaislukuosan arvossa on vähemmän numeromerkejä kuin sitä varten on varattu, etunollat tulostetaan. Jos kokonaislukuosan arvossa on enemmän numeromerkejä kuin sitä varten on varattu, aluetta laajennetaan niin, että nämä numerot tulostuvat.

Rivin vaihto tulostuu jokaisen DPRNT-lauseen jälkeen.

DPRNT[] Esimerkit

Koodi	Tulostus
N1 #1= 1.5436 ;	
N2 DPRNT [X#1[44]*Z#1[03]*T#1[40]] ;	X1.5436 Z 1.544 T 1
N3 DPRNT [***MEASURED*INSIDE*DIAM ETER***] ;	MITATTU SISÄHALKAISIJA
N4 DPRNT [] ;	(ei tekstiä, vain rivin vaihto)

Tiedonsiirto ulkoisilla laitteille - DPRNT[]

Koodi	Tulostus
N5 #1=123.456789 ;	
N6 DPRNT [X-#1[35]] ;	X-123.45679;

Toteutus

DPRNT-käskylauseet toteutetaan lauseen tulkintahetkellä. Tämä tarkoittaa, että ohjelmoijan on oltava varovainen sen suhteen, missä DPRNT-käskylauseet sijaitsevat ohjelmassa, varsinkin jo se aiotaan tulostaa.

G103 on hyödyllinen esikatselutoiminnon rajoittamiseksi. Jos haluat rajoittaa esikatselutoiminnon tulkinnan yhteen lauseeseen, sinun tulee sisällyttää seuraava käsky ohjelman alkuun: (Itse asiassa tämä saa aikaan kahden lauseen esikatselun.)

G103 P1;

Peruuttaaksesi esikatselurajan vaihda käskyksi G103 P0. G103-koodia ei voi käyttää terän kompenсаation ollessa aktiivinen.

Muokkaus

Väärin muodostettu tai sijoitettu makrokäskylause saa aikaan hälytyksen. Ole varovainen muokatessasi lausekkeita; hakasulujen on oltava tasapainossa(parillinen määrä).

DPRNT []-toimintoa voidaan muokata kuten kommenttia. Se voidaan poistaa, siirtää kokonaisenä kohteena tai muokata yksittäisenä kohteena hakasulujen sisällä. Muuttujien viittaukset ja formaattilausekkeet on muutettava kokonaisenä entiteettinä. Jos haluat vaihtaa asetuksen [24] asetukseen [44], sijoita kursori niin, että [24] näkyy korostettuna, syötä [44] ja paina [**ENTER**]. Muista käyttää [**HANDLE JOG**]-ohjainta pitkien DPRNT []-lausekkeiden läpi ohjaamiseksi.

Osoitteet lausekkeilla voivat olla ristiriitaisia. Tässä tapauksessa aakkosellinen osoite on yksin. Esimerkiksi seuraava lause sisältää osoitelausekkeen X:ssä:

G1 G90 X [COS [90]] Y3.0 (OIKEIN) ;

Tässä X ja hakasulut ovat yksin ja yksittäin muokattavia kohteita. Muokkaamalla on mahdollista poistaa koko lauseke ja vaihtaa sen tilalle liukupistevakio:

G1 G90 X 0 Y3.0 (VÄÄRIN) ;

Tämä lause saa aikaan hälytyksen ajon aikana. Oikea muoto näyttää seuraavalta:

G1 G90 X0 Y3.0 (OIKEIN) ;



HUOMAUTUS: *Huomaa, että X:n ja nollan (0) välissä ei ole välijöntiä. Muista, että kun näet aakkosmerkin yksinäisenä, se on osoitelauseke.*

5.3.8 Fanuc-tyyppiset makrotoiminnot eivät sisällly Haasin CNC-ohjaukseen

Tässä osassa on luettelo niistä FANUC-makrotoiminoista, jotka eivät ole käytettävissä Haas-ohjauksessa.

M-aliasohjelmointi, vaihda G65 Pnnnn lausekkeeseen Mnn PROGS 9020–9029.

G66	Modaalin kutsu jokaisessa liikelauseessa
G66,1	Modaalin kutsu jokaisessa liikelauseessa
G67	Modaalin peruutus
M98	Aliasohjelmointi, T-koodi PROG 9000, VAR #149, bitti käyttöön
M98	Aliasohjelmointi, B-koodi PROG 9028, VAR #146, bitti käyttöön
SKIP/N	N=1..9
#3007	Peilikuvaus kunkin akselin lipulla
#4201-#4320	Hetkellisen lauseen modaaliset tiedot
#5101-#5106	Hetkellinen servopoikkeama

Muuttujien nimet näyttötarkoituksia varten:

ATAN []/[]	Arcustangenti, FANUC-versio
BIN []	Muunnos BCD -> BIN
BCD []	Muunnos BIN -> BCD
FUP []	Murto-osan typistys
LN []	Luonnollinen logaritmi

Fanuc-tyyppiset makrotoiminnot eivät sisällä Haasin CNC-ohjaukseen

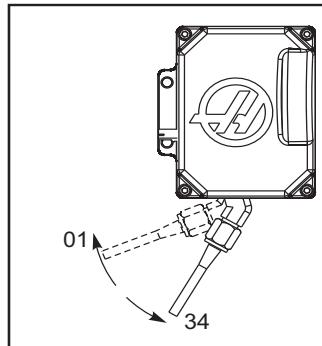
EXP []	E-kantaluvun eksponentti
ADP []	Uudelleenskaalaus kokonaislukuun
BPRNT []	

GOTO-nnnn

Lauseen etsintä hypyn toteuttamiseksi negatiiviseen suuntaan (ts. taaksepäin ohjelmassa) ei ole tarpeen, jos käytät yksilöllisiä N-osoitekoodeja.

Lausehaku tehdään alkaen hetkellisesti tulkittavana olevasta lauseesta. Kun ohjelman loppu saavutetaan, haku alkaa ohjelman alusta siihen saakka, kunnes hetkellinen lause tulee vastaan.

5.4 Ohjelmoitava jäähdytys (P-Cool)



Ohjelmoitava jäähdytys (P-Cool) mahdollistaa jäähdytyksen ohjaamisen työkaluun yhdessä 34 kohdasta. Yleensä, kun ohjelmoit P-Cool-asemia, löydät ensin oikean suuttimen asennon kutakin työkalua varten. Voit sen jälkeen määritellä tämän asennon eri tavoin.

P-Cool-käskyjen yhteenveto

- **M08 / M09** - Jäähdytys päälle/pois (katso sivu 331)
- **M34 / M35** - Jäähdytyksen lisäys/vähennys (katso sivu 335)
- **[CLNT UP] / [CLNT DOWN]** - Siirrä P-Cool-suutinta ylös ja alas

5.4.1 P-Cool-suuttimen sijoitus

Toimi seuraavasti määrittääksesi oikean jäähdytysnesteen sijoittamisen kullekin työkalulle.



HUOMIO:

Älä siirrä P-Cool-suutinta käsin; se vahingoittaa moottoria. Käytä vain ohjauskäskyjä.

1. Jos käytettävissäsi on palloventtiiliohjaus vaihtamiseen jäähdytyslukkoputkien tai P-Cool-suuttimen välillä, varmista, että venttiili on asetettu P-Cool-suuttimen asentoon.
2. Paina **[OFFSET]**, kunnes **TOOL OFFSET** (Työkalukorjaus) -taulukko tulee näytölle.
3. Käske ensimmäinen työkalu karaan. Kun OFFSET (Korjaus) -taulukko on aktiivinen, voit painaa **[ATC FWD]** tai **[ATC REV]** työkalujen muuttamiseksi tai voit käskeä **M06 TXX MDI**-tavalla, missä XX on haluttu työkalun numero.
4. Paina **[COOLANT]** käynnistääksesi jäähdytysnesteen virtauksen.
5. Paina **[CLNT UP]** tai **[CLNT DOWN]**, kunnes suuttimen asento saa aikaan jäähdytysnesteen virtauksen sinne, minne sen haluat.
6. Paina **[COOLANT]** pysäyttääksesi jäähdytysnesteen virtauksen.
7. Kirjaa ylös CLNT POS -kentän vieressä oleva arvo TOOL OFFSET (Työkalukorjaus) -taulukon alareunassa. Voit käyttää tästä sijaintitietoa nyt monella eri tavalla.

F5.8: Jäähdytysnesteen sijainnin näyttö

<< TOOL INFO	
TOOL 1	COOLANT
OFFSET	POSITION
10	0
11	0
12	0
13	0
14	0
15	0
16	0
17	0
18	0
CLNT POS	
3	

Jäähdynesteen paikka korjaustaulukossa

1. Korosta COOLANT POSITION (Jäähdynesteen paikka) -sarake halutulle työkalulle TOOL OFFSET (Työkalukorjaus) -taulukossa.
2. Näppäile työkalun jäähdynestspaikan numero työkalulle.
3. Paina **[F1]** -näppäintä arvon syöttämiseksi COOLANT POSITION (Jäähdynesteen paikka) -sarakkeeseen.
4. Toista nämä vaiheet kullekin työkalulle.

P-Cool-suutin säätää jäähdynksen COOLANT POSITION (Jäähdynesteen paikka) -sarakkeessa määritellyyn kohtaan, kun ohjelma kutsuu työkalun ja kytkee jäähdynksen päälle (M08).

Jäähdynesteen paikan järjestelmämuuttujat

Jos koneessasi on makrot käytössä, voit määritellä jäähdynesteen paikat työkaluille 1 - 200 järjestelmämuuttujilla 3401 - 3600. Esimerkiksi #3401=15 asettaa jäähdynesteen paikan työkaluille 1 - 15.

Jäähdynesteen paikka ohjelmalauseissa

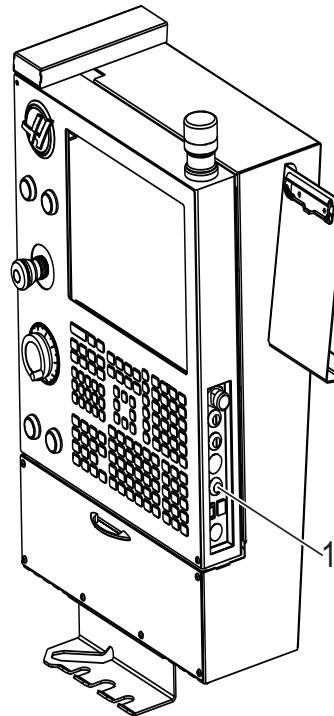
Voit säätää P-Cool-suuttimen paikan ohjelmassa myös M34- tai M35-käskyllä. Jokainen tällainen käsky siirtää suutinta yhden asennon ylöspäin (M35) tai yhden alaspäin (M34).

5.5 Servokäyttöinen automaattiovi

Tämä optio lisää hammastankokoonpanon koneen oviin, mikä mahdollistaa niiden avaamisen automatisesti. Servokäyttöinen automaattiovi voidaan aktivoida kahdella tavalla.

Paina servokäyttöisen automaattioven painiketta ohjauspaneelin sivulla vaihtaaksesi oven auki tai kiinni.

F5.9: Servokäytöisen automaattioven ohjauspaneelin painike [1]



Automaattiovi käsketään ohjelmassa koodilla M80 oven avaamiseksi ja koodilla M81 sen sulkemiseksi.

5.6 Läpikaranjäähdystysjärjestelmä (TSC)

Tämä lisävaruste syöttää jäähdystynesteen suoraan työkalun lastuavaan särmään, mikä mahdollistaa suuremmat nopeudet ja syötöt ja parantaa lastujen poistumista. Läpikaranjäähdystys (TSC) on saatavissa konfiguraatioissa 300 psi (21 bar) ja 1000 psi (69 bar). Nämä molemmat kokoonpanot toimivat samalla tavalla.

Kytkeäksesi TSC päälle, paina **[AUX CLNT]**, kun TSC on pois tai käske M88 ohjelmassa.

Kytkeäksesi TSC pois, paina **[AUX CLNT]**, kun TSC on päällä tai käske M89 ohjelmassa.

5.7 Muut lisävarusteet

Tässä osassa lueteltuihin lisävarusteisiin on saatavilla dokumentaatio Haas Automationin web-sivustolla (www.haascnc.com).

5.7.1 Langaton intuitiivinen mittausjärjestelmä (WIPS)

Tämä toiminto käyttää karaan kiinnitettyä työkappaleen mittausanturia ja pöytään kiinnitettyä työkalun mittausanturia paikoitusasemien asettamiseksi paremmallakin tarkkuudella ja toistotarkkuudella Haas-ohjauksessa.

5.7.2 Intuitiivinen ohjelointijärjestelmä (IPS)

Tämä optio käyttää helppokäyttöisiä valikkokäskyjä ja valintakenttiä luomaan automaattisesti G-koodin erilaisille kappaletointinnoille.

Luku 6: G-koodit, M-koodit, asetukset

6.1 Johdanto

Tässä luvussa esitellään koneessa käytettävien G-koodien (valmistelevat toiminnot), G-koodien (kiinteät työkierrat), M-koodien ja asetusten yksityiskohtaiset kuvaukset. Jokainen osio alkaa koodinumeroiden ja niihin liittyvien nimien luettelolla.

6.1.1 G-koodit (Valmistavat toiminnot)

G-koodit, joita kutsutaan valmisteleviksi koodeiksi, kertovat työstökoneelle sen suorittaman toimenpiteen tyyppin. Niitä voivat olla:

- Pikaliikkeet
- Suoravivainen tai kaareva liike
- Kiinteät liikesarjat, joissa porataan reikä, lastutaan tietty mittaa tai muoto
- Työkalutiedon asetus
- Kirjainosoituksen käyttö
- Akselin aloitus- ja lopetusasemien määrittely

Useimmat CNC-ohjelmat edellyttävät, että tunnet G-koodit, joilla ohjelma muodostetaan kokonaiseksi osaksi. G-koodien käyttökuvausta varten katso ohjelmostiluvun perusohjelmostiosaa, joka alkaa sivulta **147**.



HUOMAUTUS: *Haas intuitiivinen ohjelmostijärjestelmä (IPS) on ohjelmostitapa, joka joko piilottaa G-koodin tai ohittaa kokonaan G-koodien käytön*



HUOMAUTUS: *Ohjelmalause voi sisältää useampia G-koodeja edellyttäen, että ne ovat eri ryhmän G-koodeja. Et voi sijoittaa saman ryhmän kahta G-koodia yhteen ohjelmalauseeseen. Huomaa myös, että vain yksi M-koodi sallitaan kussakin lauseessa.*

G-koodit (Valmistavat toiminnot)

Nämä G-koodikuvaukset (ei kiinteät työkierrot) ovat Haasin jyrsinkoneita varten ja luetteloitu numerojärjestyksessä.

T6.1: G-koodiluettelo (valmistelevat toiminnot)

Koodi	Nimi	Koodi	Nimi
G00	Pikaliikepaikoitus (ryhmä 01)	G41 /G42	2D-jyrsimen kompenсаatio vasemmalle / 2D-jyrsimen kompenсаatio oikealle (ryhmä 07)
G01	Lineaarisen interpolaaation liike (ryhmä 01)	G43 /G44	Työkalun pituuskorjaus + (lisäys) / Työkalun pituuskorjaus - (vähennys) (ryhmä 08)
G02 /G03	Ympyränkaari-interpolaaation liike myötäpäivään / vastapäivään (ryhmä 01)	G47	Tekstin kaiverrus (ryhmä 00)
G04	Viive (ryhmä 00)	G49	G43/G44/G143 Peruutus (ryhmä 08)
G09	Tarkka pysäytys (ryhmä 00)	G50	Skaalaksen peruutus (ryhmä 11)
G10	Korjausasetukset (ryhmä 00)	G51	Skaalaus (ryhmä 11)
G12 /G13	Ympyrätaskun jyrsintä myötäpäivään / vastapäivään (ryhmä 00)	G52	Työkoordinaatiston asetus (ryhmä 00 tai 12)
G17 / G18 / G19	XY/XZ/YZ-tasovalinta (ryhmä 02)	G53	Ei-modaalinen konekoordinaatin valinta (ryhmä 00)
G20 /G21	Tuumavalinta/Metricalinta (ryhmä 06)	G54-G59	Työkoordinaatiston #1 - #6 valinta (ryhmä 12)
G28	Paluu koneen nollapisteeseen (ryhmä 00)	G60	Yksisuuntainen paikoitus (ryhmä 00)
G29	Paluu referenssipisteestä (ryhmä 00)	G61	Tarkka pysäytystapa (ryhmä 15)
G31	Syöttö ohitukseen saakka (ryhmä 00)	G64	G61 Peruutus (ryhmä 15)

Koodi	Nimi	Koodi	Nimi
G35	Automaattinen työkalun halkaisijan mittaus (ryhmä 00)	G65	Makroalirutiinin käsky (ryhmä 00)
G36	Automaattinen työkoordinaatiston siirron mittaus (ryhmä 00)	G68	Kierto (ryhmä 16)
G37	Automaattinen työkalukorjausen mittaus (ryhmä 00)	G69	Kierron G68 peruutus (ryhmä 16)
G40	Jyrsimen kompensaation peruutus (ryhmä 07)		

G00 Pikaliikepaikotus (ryhmä 01)

- X** - Valinnainen X-akselin liikekäsky
- Y** - Valinnainen Y-akselin liikekäsky
- Z** - Valinnainen Z-akselin liikekäsky
- A** - Valinnainen A-akselin liikekäsky
- B** - Valinnainen B-akselin liikekäsky
- C** - Valinnainen C-akselin liikekäsky

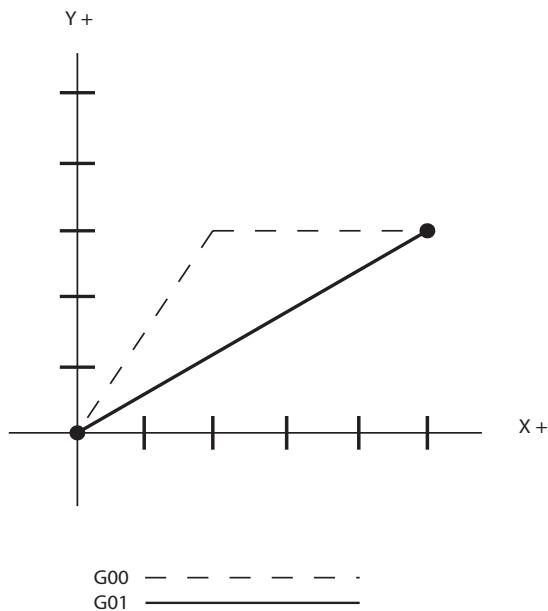
G00-koodia käytetään koneen akselin liikuttamiseen maksiminopeudella. Sitä käytetään ensisijaisesti paikoittamaan kone tiettyyn pisteesseen ennen kutakin syöttökäskyä (lastuamista). Tämä G-koodi on modaali, joten G00-lause saa aikaan kaikkien seuraavien lauseiden toteutuksen pikaliikkeellä, kunnes toinen ryhmän 01 koodi määritellään.

Pikaliike peruuttaa myös aktiivisena olevan kiinteän työkierron kuten G80-koodikin.



HUOMAUTUS: *Yleensä pikaliike ei ole yksittäinen suora viiva. Jokaista määriteltyä akselia liikutetaan samalla nopeudella, mutta kaikki akselit eivät välttämättä toteuta liikkeitään samaan aikaan. Kone odottaa, kunnes kaikki liikkeet ovat päättyneet, ennen kuin seuraava käsky alkaa.*

F6.1: G00 Monilineaarinen pikaliike



Asetus 57 (Tarkka pysäytys X-Y) voi muuttaa sitä, kuinka lähelle kone odottaa tarkkaa pysäytystä ennen pikaliikettä ja sen jälkeen.

G01 Lineaарisen interpolацией лика (ryhmä 01)

- F** - Syöttöaika
- X** - Valinnainen X-akselin liikekäsky
- Y** - Valinnainen Y-akselin liikekäsky
- Z** - Valinnainen Z-akselin liikekäsky
- A** - Valinnainen A-akselin liikekäsky
- B** - Valinnainen B-akselin liikekäsky
- C** - Valinnainen C-akselin liikekäsky
- ,R** - Kaaren säde
- ,C** - Viisteenvälinen

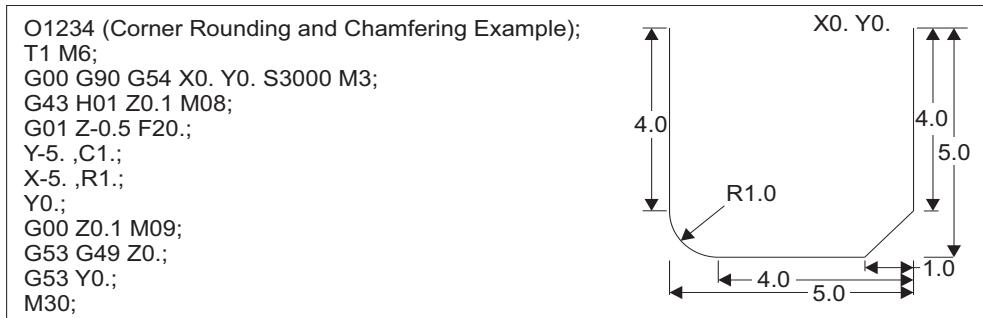
G01 liikuttaa akseleita käsketyllä syöttöarvolla. Sitä käytetään pääsääntöisesti työkappaleen lastuamiseen. G01-syöttö voi olla yhden akselin liike tai akseleiden yhdistelmä. Akseliliikkeen arvo ohjataan syöttöarvolla (F). Tämä F-arvo voi olla yksikköä (tuuma tai metri) per minuutti (G94) tai per kierros (G95) tai aika, joka tarvitaan liikkeen suorittamiseksi loppuun (G93). Syöttöarvo (F) voi olla sen hetkisellä ohjelmarivillä tai edellisellä rivillä. Ohjaus käyttää aina viimeisintä F-arvoa, kunnes toinen F-arvo käsketään. Jos G93-koodilla F-arvoa käytetään kullakin rivillä. Katso G93.

G01 on modaalinen käsky tarkoittaen, että se pysyy voimassa, kunnes peruuutetaan pikaliikkeellä kuten G00 tai ympyränkaaren mukaisella liikekäskyllä kuten G02 tai G03.

Kun G01 käynnistyy, kaikki ohjelmoidut akselit liikkuvat ja saavuttavat tavoiteasemansa samaan aikaan. Jos akseli ei pysty liikkumaan ohjelmoidulla syöttöarvolla, ohjaus ei toteuta G01-käskyä ja silloin syntyy hälytys (maks. syöttöarvo ylitetty).

Nurkan pyöristyksen ja viisteityksen esimerkki

F6.2: Nurkan pyöristyksen ja viisteityksen esimerkki #1



Viistelause tai nurkan pyöristyslause voidaan syöttää automaattisesti kahden lineaarisen interpolaaion lauseen välisiin määrittelemällä $,_C$ (viisteitys) tai $,_R$ (nurkan pyöristys). Lineaarisen interpolaaion päättävän lauseen on oltava aloittavan lauseen jälkeen (G04-viive voi olla välissä).

Nämä kaksi lineaarisen interpolaaion lausetta määrittelevät leikkauspisteen nurkan. Jos aloittava lause määrittelee $,_C$ -arvon, $,_C$ -osoitteeseen jälkeinen arvo on leikkauspisteen etäisyys viisteen aloituskohtaan ja myös etäisyys leikkauspisteestä viisteen päättymiskohaan. Jos aloittava lause määrittelee $,_R$ -arvon, $,_R$ -osoitteeseen jälkeinen arvo ympyrätangentin säde nurkkaan kahdessa pisteessä: nurkan pyöristyskaaren alkupiste ja kyseisen kaaren loppupiste. Määritellyssä viisteessä tai nurkan pyöristysessä on kaksi peräkkäistä lausetta. Liike on oltava valitun tason määrittelemällä kahdella aksellilla sen mukaan, onko aktiivinen taso XY (G17), XZ (G18) tai YZ (G19).

G02 CW Ympyränkaari-interpolaation liike myötäpäivään / G03 CCW Ympyränkaari-interpolaation liike vastapäivään (ryhmä 01)

F - Syöttöaika

I - Valinnainen X-akselin suuntainen liike ympyrän keskipisteesseen.

J - Valinnainen Y-akselin suuntainen liike ympyrän keskipisteesseen.

K - Valinnainen Z-akselin suuntainen liike ympyrän keskipisteesseen.

R - Valinnainen ympyrän sade

X - Valinnainen X-akselin liikekäsky

Y - Valinnainen Y-akselin liikekäsky

Z - Valinnainen Z-akselin liikekäsky

A - Valinnainen A-akselin liikekäsky

Suositeltavin menetelmä säteen ohjelointiin on käyttää osoitteita **I, J** ja **K**. **R** sopii useimmille säteille.

Näitä G-kodeja käytetään ympyränkaariliikkeen määrittelemiseen. Ympyränkaariliikkeen toteuttamiseen tarvitaan kaksi akselia ja sopiva taso, G17-G19. Koodin G02 tai G03 käskemiseen on kaksi menetelmää, ensimmäinen käyttää osoitteita **I, J, K** ja toinen osoitteita **R**.

Viisteen tai nurkan pyöristyksen toiminto voidaan lisätä ohjelmaan määrittelemällä **C** (viisteitys) tai **R** (nurkan pyöristys), kuten G01-koodin yhteydessä on kuvattu.

Osoitteiden I, J, K käyttäminen

Osoitteita **I**, **J** ja **K** käytetään kaaren keskipisteen paikoittamiseen aloituspisteen suhteeseen. Toisin sanoen, osoitteet **I**, **J**, **K** ovat etäisyksiä aloituspisteestä ympyrän keskipisteesseen. Vain valittuun tasoon liittyvät arvot **I**, **J** tai **K** ovat sallittuja (G17 käyttää osoitteita **IJ**, G18 käyttää osoitteita **IK** ja G19 käyttää osoitteita **JK**). Käskyt **X**, **Y** ja **Z** määrittelevät kaaren loppupisteen. Jos **X**-, **Y**- ja **Z**-arvoa ei ole määritelty valitulle tasolle, kaaren loppupiste on sama kuin kyseisen akselin alkupiste.

Täysi ympyrän lastuamiseksi on käytettävä osoitteita **I**, **J**, **K**, koska **R**-osoitteen käyttäminen ei toimi. Koneistaaksesi täyden ympyrän älä määrittele loppupistettä (**X**, **Y** ja **Z**) ohjelmoi **I**, **J** tai **K** ympyrän keskipisteen määrittelemiseksi. Esimerkiksi:

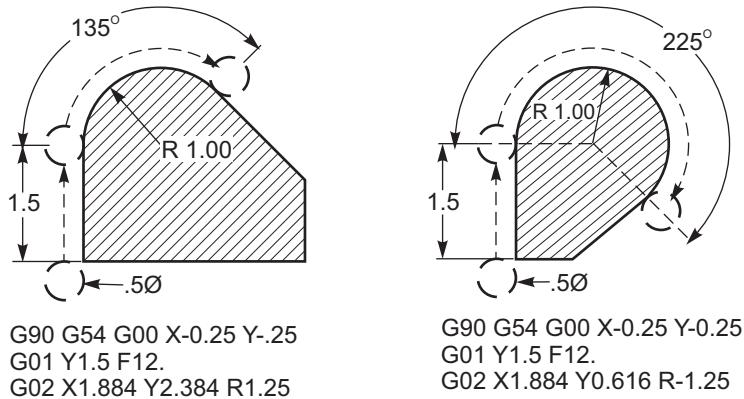
G02 I3.0 J4.0 (Olettaa tasoksi G17; XY) ;

R-osoitteiden käyttö

R-arvo on etäisyys aloituspisteestä ympyrän keskipisteesseen. Käytä alle 180°:een ympyränkaarelle positiivista **R**-arvoa ja yli 180°:een ympyränkaarelle negatiivista **R**-arvoa.

Ohjelmointiesimerkit

F6.3: R Osoitteen ohjelmointiesimerkki



Kierteen jyrsintä

Kierteen jyrsintä käyttää standardia G02- tai G03-liikettä ympyrämäisen X-Y-liikkeen luomiseen ja lisää sen jälkeen Z-liikkeen samaan lauseeseen kierteen nousun määrittelemiseksi. Tämä muodostaa kierteen yhden kierroksen; terän useammat hampaat muodostavat loput. Tyypillinen koodirivi:

N100 G02 I-1.0 Z-.05 F5. (muodostaa 1 tuuman säteen 20 nousun kierteelle) ;

Huomautukset kierteen jyrsinnälle:

Sisäiset reiät, jotka ovat pienempiä kuin 3/8 tuumaa, eivät ehkä ole mahdollisia tai käytännöllisiä. Aja terää aina myötäläistulla.

Käytä G03-koodia sisäpuolisten (I.D.) kierteiden tai G02-koodia ulkopuolisten (O.D.) kierteiden lastuamiseen. Sisäpuolin oikeakäytinen kierre liikkuu ylöspä. n Z-akselin suunnassa yhden kierteen nousun verran. Ulkopuolin oikeakäytinen kierre liikkuu ylöspäin Z-akselin suunnassa yhden kierteen nousun verran. NOUSU = 1/kierteitä tuumalla (Esimerkki - 1.0 jaettuna arvolla 8 TPI = .125)

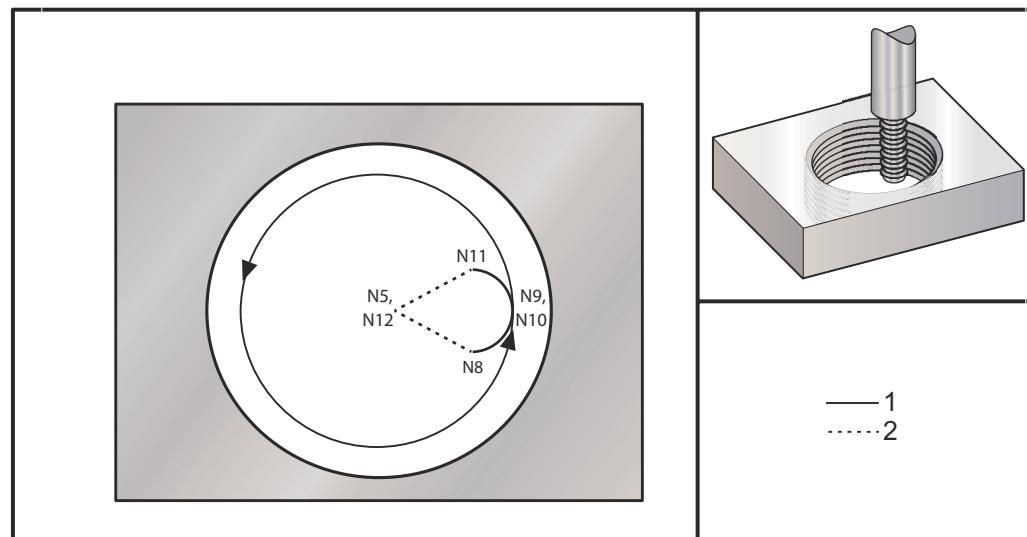
Kierteen jyrsinnän esimerkki:

Tämä ohjelma jyrsii sisäpuolisen kierteen reikään 1.5 x 8 TPI halkaisijan arvolla .750 ja vierintäärvolla x 1.0.

1. Aloita reiän halkaisijalla (1.500). Vähennä jyrsimen halkaisija .750 ja jaa arvolla 2. $(1.500 - .75) / 2 = .375$
Tulos (.375) on etäisyys, jolla jyrsin aloittaa kappaleen sisähalkaisijalla.
2. Alustavan paikoittumisen jälkeen seuraava vaihe ohjelmassa on kytkeä jyrsimen kompenсаatio päälle ja siirtyä ympyrän sisähalkaisijaan.
3. Seuraavassa vaiheessa ohjelmoidaan täysi ympyrä (G02 tai G03) kierteen yhtä täyttä nousumäärästä vastaavalla Z-akselikäskyllä (sitä kutsutaan "kierukkainterpoloatioksi").
4. Viimeisenä toimenpiteenä on siirtyä pois ympyrän sisähalkaisijalta ja kytkeä pois jyrsimen kompenсаatio.

Jyrsimen kompenсаatiota ei voi kytkeä pois tai päälle kaariliikkeen aikana. On tehtävä lineaarinen liike, joko X- tai Y-akseliliike, jolla työkalu siirretään lastuttavaan halkaisijan arvon tai siitä pois. Tämä liike tulee olemaan säädettäväissä oleva maksimikompenсаatio.

F6.4: Kierteen jyrsinnän esimerkki, 1.5 halkaisija X 8 TPI: [1] Työkalun rata, [2] Kytke päälle ja pois jyrsimen kompenсаatio.



Ohjelmaesimerkki



HUOMAUTUS: Monet tämän päivän johtavat työkalujyrsinkoneiden valmistajat tarjoavat ilmaista online-ohjelmistoa, joka helpottaa ohjelmoijaa luomaan heidän G-kodejaan. Tämä on hyödyllistä, kun kirjoitetaan kartiokierteisten jyrsintäohjelmien koodet.

%
O02300 (KIERREJYRSIN 1.5-8 UNC) ;
N1 T1 M06 (.5IN DIA KIERREJYRSIN) ;
N2 G00 G90 G40 G80 G54 ;
N3 M01 ;
N4 S3500 M03 ;
N5 X0 Y0 ;
N6 G43 Z0.1 H01 M08 ;
N7 G01 Z-0.5156 F50. ;
N8 G41 X0.25 Y-0.25 F10. D01 ;
N9 G03 X0.5 Y0 I0 J0.25 Z-0.5 ;
N10 I-0.5 J0 Z-0.375 F20. ;
N11 X0.25 Y0.25 I-0.25 J0 Z-0.3594 ;
N12 G40 G01 X0 Y0 ;
N13 G00 Z0.1 M09 ;
N14 G91 G28 Z0v
N15 M05 ;
N16 M30 ;
%

N5 = XY reiän keskipisteessä

N7 = Kierteen syvyys miinus 1/8 nousu

N8 = Ottaa käyttää jyrsimen kompenсаation

N9 = Kaartaa kierteeseen, ramppi ylös 1/8 nousumäärällä

N10 = Lastuaa täyden kierteen, Z liikkuu ylös nousuarvon verran

N11 = Kaartaa kierteestä ulos, ramppi ylös 1/8 nousumäärällä

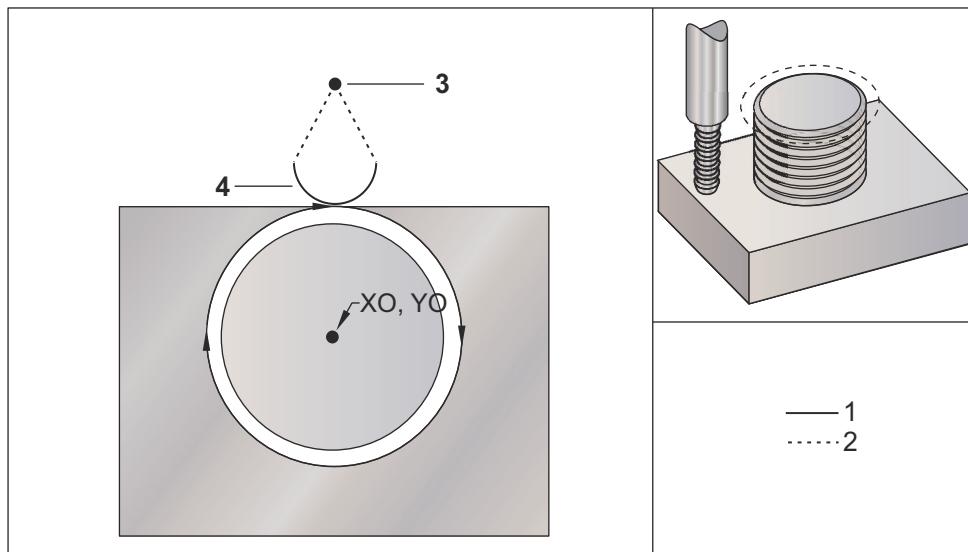
N12 = Peruuttaa jyrsimen terän kompenсаation



HUOMAUTUS: Jyrsimen maksimikompenсаation säädettävyys on .175.

Ulkohalkaisijan kierteen jyrsintä

- F6.5: Ulkohalkaisijan kierteen jyrsinnän esimerkki, 2.0 tapin halk. x 16 TPI: [1]
Työkalun rata [2] Pikapaikotus, kytke päälle ja pois jyrsimen kompensoatio, [3]
loitusasema, [4] Kaari ja Z.



Ohjelmaesimerkki:

```
%  
O02400 (Tapin halk. 2.0 kierteen jyrsintä X 16 TPI) ;  
T1 M06 (0,5 HALK. 2-URANEN KIERREJYRSIN) ;  
G00 G90 G54 X-0.2 Y1.4 S1910 M03 (X0, Y0 on tapin  
keskipisteessä) ;  
G43 H01 Z0.1 M08 (Z0 kappaleen yläosassa - tapin korkeus  
on 1.125") ;  
G00 Z-1. ;  
G01 G41 D01 Y.962 F30. (Jyrsimen kompensoatio päälle) ;  
G01 X0 F11.5 (Lineaarinen liike tappiin) ;  
G02 J-0.962 Z-1.0625 (Ympyränkaariliike; negatiivinen  
Z-liike) ;  
G01 X0.2 (Lineaarinen liike pois tapista) ;  
G01 G40 Y1.4 F30. (Jyrsimen kompensoatio pois) ;  
G00 Z0.1 M09 ;  
G28 G91 Y0. Z0. ;  
M30;  
%
```



HUOMAUTUS: Jyrsimen kompenсаatioliike voi sisältää X- tai Y-liikkeen mistä tahansa asemasta, kunhan vain liike on suurempi kuin kompenсаatiomäärä.

Yksipisteisen kierteen jyrsinnän esimerkki

Tämä ohjelma on tehty halkaisijaltaan 1.0 tuuman reikää varten, jyrsimen säde .500 tuumaa ja kierteen nousu .125 (8 TPI). Tämä ohjelma paikoittaa itsensä absoluuttisesti G90-tavalla ja sen jälkeen vaihtaa G91-inkrementaalitavalle rivillä N7.

N10-rivillä olevan Lxx-arvon käyttäminen mahdollistaa kierteen jyrsinnän kaaren toteuttamisen useita kertoja yksipisteisen kierteen jyrsinnällä.

```
%  
O02301 (KIERREJYRSIN 1.5-8 UNC) ;  
(Yksipisteisen kierteen jyrsintä) ;  
N1 T1 M06 (.5IN DIA KIERREJYRSIN) ;  
N2 G00 G90 G40 G80 G54 ;  
N3 M01 ;  
N4 S5000 M03 ;  
N5 X0 Y0 ;  
N6 G43 Z0.1 H01 M08 ;  
N7 G91 G01 Z-0.5156 F50. (Vaihtaa G91-tavalle) ;  
N8 G41 X0.25 Y-0.25 F20. D01 ;  
N9 G03 X0.25 Y0.25 I0 J0.25 Z0.0156 ;  
N10 I-0.5 J0 Z0.125 L5 (Toistaa 5 kertaa) ;  
N11 X-0.25 Y0.25 I-0.25 J0 Z0.0156 ;  
N12 G40 G01 X-0.25 Y-0.25 ;  
N13 G90 G00 Z0.1 M09 (Vaihtaa takaisin G90-tavalle) ;  
N14 G91 G28 Z0 ;  
N15 M05 ;  
N16 M30 ;  
%
```

Erityinen rivikuvaus:

N5 = XY reiän keskipisteessä

N7 = Kierteen syvyys miinus 1/8 nousu. Vaihtaa G91-tavalle

N8 = Ottaa käyttää jyrsimen kompenсаation

N9 = Kaartaa kierteeseen, ramppi ylös 1/8 nousumäärällä

N10 = Lastuaa täyden kierteen, Z liikkuu ylös nousuarvon verran

G-koodit (Valmistavat toiminnot)

N11 = Kaartaa kierteestä ulos, ramppi ylös 1/8 nousumääräällä

N12 = Peruuttaa jyrsimen terän kompensaation

N13 = Vaihtaa takaisin absoluuttisen G90-paikoitukseen

Kierukkaliike

Kierukkaliike (spiraali) on mahdollinen G02- tai G03-koodilla ohjelmoimalla lineaarinen akseli, joka ei ole valitussa tasossa. Tätä kolmatta akselia siirretään määritellyä akselia pitkin lineaarisesti, kun taas muut kaksi akselia liikkuvat ympyränkaariliikkeessä. Kunkin akselin nopeutta ohjataan niin, että kierukkaliikkeen suuntainen nopeus täsmää ohjelmoituun syöttöarvoon.

G04 Viive (ryhmä 00)

P - Viiveaika sekunneissa tai millisekunneissa

G04-koodia käytetään tauon tai viiveen aikaansaamiseen ohjelmassa. G04-lause viivytää P-koodilla määritellyn ajan. Esimerkiksi:

G04 P10.0. ;

Tämä viivytää ohjelmaa 10 sekuntia.



HUOMAUTUS: Desimaalipisteen käyttö muodossa G04 P10. tarkoittaa 10 sekunnin viivettä; G04 P10 on niinikään 10 millisekunnin viive.

G09 Tarkka pysäytys (ryhmä 00)

G09-koodia käytetään määrittelemään ohjattu akselin pysäytys. Se vaikuttaa vain lauseeseen, jossa se on käsketty. Se on ei-modaalinen eikä siis vaikuta seuraaviin lauseisiin. Koneen liikkeet hidastuvat ohjelmoituun pisteesseen ennen toisen käskyn prosessointia.

G10 Korjausasetukset (ryhmä 00)

G10 mahdollistaa ohjelmojan asettaa korjauksia ohjelman sisällä. G10-koodin käyttö korvaa manuaalisesti syötetyt korjaukset (ts. työkalun pituus ja halkaisija ja työkoordinaatiston siirrot).

L – Valitsee korjauksen luokitukseen.

L2 Työkoordinaatiston nollapiste G52 ja G54-G59

L10 Pituuskorjausmääärä (H-koodille)

L1 tai **L11** Työkalun kulumiskorjausmääärä (H-koodille)

L12 Halkaisijan korjausmääärä (D-koodille)

L13 Halkaisijan kulumiskorjausmääärä (D-koodille)

L20 Työkoordinaatiston nollapisteen lisäsiirto G110-G129

P – Valitsee tietyn korjauksen.

P1-P100 Käytetään referoimaan D- tai H-koodin korjauksia (L10-L13)

P0 G52 referoi työkoordinaattia (L2)

P1-P6 G54-G59 referoi työkoordinaatteja (L2)

P1-P20 G110-G129 referoi lisäkoordinaatteja (L20)

P1-P99 G154

P1-P99 referoi lisäkoordinaatin (L20)

R Korjausarvo tai inkrementti pituudelle ja halkaisijalle.

X Valinnainen X-akselin nolla-asema.

Y Valinnainen Y-akselin nolla-asema.

Z Valinnainen Z-akselin nolla-asema.

A Valinnainen A-akselin nolla-asema.

Ohjelmointiesimerkit:

```
G10 L2 P1 G91 X6.0 {Koordinatiston G54 6.0 siirto  
oikealle} ;  
G10 L20 P2 G90 X10. Y8. {Työkoordinatiston G111 asetus  
aseaan X10.0 ,Y8.0};  
G10 L10 G90 P5 R2.5 {Työkalun #5 korjauksen asetus  
arvoon 2.5} ;  
G10 L12 G90 P5 R0,375 {Työkalun #5 halkaisijan asetus  
arvoon .375"} ;  
G10 L20 P50 G90 X10. Y20. {Työkoordinatiston G154 P50  
asetus asaan X10. Y20.} ;
```

G12 Ympyrätaskun jyrsintä myötäpäivään / G13 Ympyrätaskun jyrsintä vastapäivään (ryhmä 00)

Näitä kahta G-koodia käytetään ympyrämäisten muotojen jyrsintään. Ne eroavat toisistaan vain kiertosuunnan suhteen. molemmat G-koodit käyttävät oletusarvoista XY-ympyrätasoa (G17) ja soveltavat G42-korjausta (terän kompensaatio) G12-koodilla ja G41-korjausta G13-koodille. Nämä kaksoi G-koodia ovat ei modaalisia.

*D Työkalun säteen tai halkaisijan valinta

F - Syöttöaika

I Ensimmäisen ympyrän säde (tai lopetus, jos ei K). I-arvon tulee olla suurempi kuin työkalun säde, mutta pienempi kuin K-arvo.

K Viimeistellyn ympyrän säde (jos määritelty)

L Toistuvien syvempien lastujen silmukoiden määrä

Q Sädeinkrementti tai askelyliitys (käytettävä K-osoitteen kanssa)

Z Lastuamissyvyys tai inkrementti

*Saadakseen ohjelmoitun ympyrän halkaisijan ohjaus käyttää valittua D-koodin työkalukokoa. Valitse D0 työkalun keskiviivan ohjelmointia varten.



HUOMAUTUS: Määrittele D00, jos terän kompensaatiota ei haluta. Jos D-koodia ei ole määritelty G12/G13-lauseessa, viimeksi käskettyä D-arvoa käytetään, vaikka se on aiemmin perutettu G40-koodilla.

Työkalu on asemoitava ympyrän keskipisteeseen koodeilla X ja Y. Poistaaksesi kaiken materiaalin ympyrän sisältä käytä työkalun halkaisijaa pienempiä I- ja Q-arvoja sekä ympyrän säteen suuruista K-arvoa. Kun haluat lastata vain ympyrän säteen, käytä säteelle asetettua I-arvoa eikä K- tai Q-arvoa.

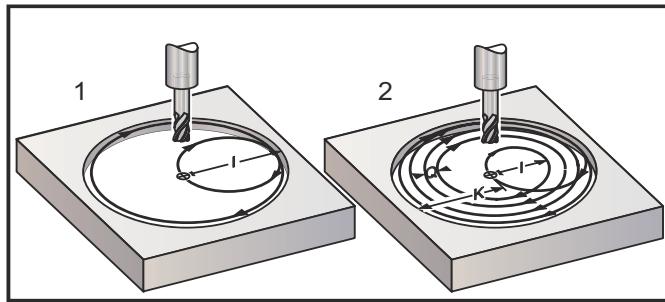
```
%  
000098 (MALLI G12 JA G13) ;  
(KORJAUS D01 ASETETTU LIKIM. TYÖKALUKOKOON) ;  
(TYÖKALUN OLTAVA YLI Q HALKAISIJALTAAN.) ;  
T1M06 ;  
G54G00G90X0Y0 (Siirto G54:n keskelle) ;  
G43Z0.1H01 ;  
S2000M03 ;  
G12I1.5F10.Z-1.2D01 (Taskun viimeistely myötäpäivään) ;  
G00Z0.1 ;  
G55X0Y0 (Siirto G55:n keskelle) ;  
G12I0.3K1.5Q0.3F10.Z-1.2D01 (Rouhinta ja viimeistely  
myötäpäivään) ;  
G00Z0.1 ;  
G56X0Y0 (Siirto G56:n keskelle) ;  
G13I1.5F10.Z-1.2D01 (Taskun viimeistely vastapäivään) ;
```

```

G00Z0.1 ;
G57X0Y0 (Siirto G57:n keskelle) ;
G13I0.3K1.5Q0.3F10.Z-1.2D01 (Rouhinta ja viimeistely
vastapäivään) ;
G00Z0.1 ;
G28;
M30;

```

F6.6: Ympyrämäinen taskun jyrsintä, G12 myötäpäivään kuvassa: [1] vain I, [2] vain I, K ja Q.



Nämä G-koodit olettavat jyrsimen kompenсаation käyttöä, joten ohjelmarivillä ei tarvita G41- tai G42-koodia. Tosin jyrsimen säettää ja halkaisijaa varten tarvitaan D-korjausnumero, ympyrän halkaisijan säätämistä varten.

Seuraavat ohjelmointiesimerkit esittävät G12- ja G13-formaattia sekä erilaisia tapoja näiden ohjelmien kirjoittamiseen.

Yksi lastu: Käytä vain I-osoitetta.

Sovellukset: Yhden lastun tasouputus; pienien reikien rouhinta ja viimeistely taskun jyrsinnällä, O-rengasurien sisäpuolinens lastuaminen.

Monta lastua: Käytä osoitteita I, K ja Q.

Sovellukset: Monen lastun tasouputus; rouhinta reikien rouhinta ja viimeistely taskun jyrsinnällä ja jyrsimen päälekkäisasettelulla.

Monta Z-syvyyslastua: Käytä vain I-osoitetta tai osoitteita I, K ja Q (G91 ja L ovat myös käytettävissä).

Sovellukset: Taskun syvyysluontainen rouhinta ja viimeistely.

Edellinen kuva esittää työkalun rataa taskun jyrsinnän G-koodien aikana.

Esimerkki G13 Monta lastua osoitteilla I, K, Q, L ja G91:

G-koodit (Valmistavat toiminnot)

Tämä ohjelma käyttää G91-koodia ja L-arvoa 4, joten työkierto toteutetaan yhteensä neljä kertaa. Z-syvyyden inkrementti on 0.500. Se jaetaan L-arvolla, mikä antaa reiän kokonaissyvyydeksi 2.000.

G91- ja L-arvoa voidaan myös käyttää G13-koodissa vain I-rivillä.



HUOMAUTUS: Jos ohjauksen korjausnäytöllä olevassa geometriasarakkeessa on arvo syötettyvä, G12/G13 lukee tiedon siitä, onko D0 voimassa vai ei. Peruuttaaksesi terän kompensaation syötä ohjelmariville D00, mikä siirtää arvon edelleen korjaussivun geometriasarakkeeseen.

Ohjelmaesimerkkikuvaus

```
%  
O4000 (0.500 syötetään Radius/Diameter  
(Säde/Halkaisija) -korjaussarakkeeseen) ;  
T1 M06 (Työkalu #1 on varsijyrzin halkaisijaltaan  
0.500") ;  
G00 G90 G54 X0 Y0 S4000 M03 ;  
G43 H01 Z.1 M08 ;  
G01 Z0 F30. ;  
G13 G91 Z-.5 I.400 K2.0 Q.400 L4 D01 F20. ;  
G00 G90 Z1.0 M09 ;  
G28 G91 Y0 Z0 ;  
M30;  
%
```

G17 XY / G18 XZ / G19 YZ -tasovalinta (ryhmä 02)

Ympyrämäisesti (G02, G03, G12, G13) jyrssittävän kappaleen otsapinnan tulee käsittää kaksi kolmesta valitusta pääakselista (X, Y ja Z). Yhtä kolmesta G-koodista käytetään tason valintaan, G17 XY-tasolle, G18 XZ-tasolle ja G19 YZ-tasolle. Ne ovat kaikki modaalisia ja pätevät kaikille tuleville ympyräliikkeille. Oletusarvoineen tason valinta on G17, mikä tarkoittaa sitä, että ympyräliike XY-tasossa voidaan ohjelmoida ilman G17-valintaa. Tason valinta koskee myös G12- ja G13-koodeja ja ympyrätaskun jyrshintää (aina XY-tasossa).

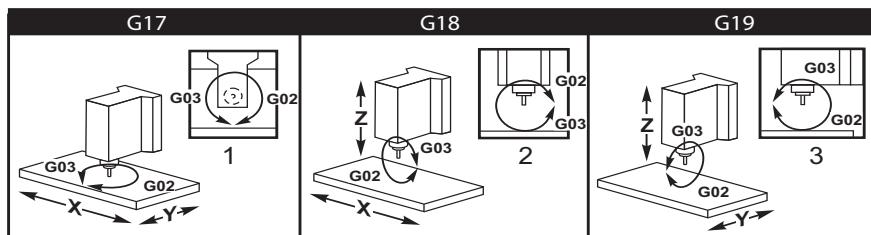
Jos jyrsimen sädekorjaus valitaan (G41 or G42), käytä ympyräliikkeelle vain XY-taso (G17).

G17-määrittely - ympyräliike kun käyttäjä katsoo ylhäältä alas päin XY-pöytään. Tämä määrittelee työkalun liikkeen pöydän suhteen.

G18-määrittely - ympyräliike kun käyttäjä katsoo koneen takaa edessä olevan ohjauspaneelin suuntaan.

G19-määrittely - ympyräliike kun käyttäjä katsoo koneen pöydän yli koneen siltä puolelta, johon ohjauspaneeli on kiinnitetty.

F6.7: G17, G18 ja G19 Ympyräliikekaaviot: [1] Kuva ylhäältä, [2] Kuva edestä, [3] Kuva oikealta.



G20 Tuumavalinta / G21 Metrivalinta (ryhmä 06)

G-kodeja G20 (tuuma) ja G21 (mm) käytetään takaamaan, että tuuma/metri-valinta on asetettu oikein ohjelmassa. Valinta tuuma- ja metriohjelmoinnin kesken tehdään käyttämällä asetusta 9. G20 ohjelmassa aiheuttaa koneen hälytyksen, jos asetusta 9 ei aseteta tuumaan.

G28 Paluu koneen nollapisteeseen (ryhmä 00)

G28-koodi palauttaa kaikki akselit (X, Y, Z, A ja B) samanaikaisesti koneen nollapisteeseen, kun G28-rivillä ei määritellä mitään akselia.

Vaihtoehtoisesti, kun yksi tai useampi akseliasema määritellään G28-rivillä, G28 siirtää ne määriteltyihin asemiin ja sitten koneen nollapisteeseen. Tätä kutsutaan G29-referenssipisteeksi, se tallennetaan automaattisesti valinnaista käyttöä varten G29-koodissa.

G28 myös peruuttaa työkalun pituuskorjaukset.

Asetus 108 vaikuttaa niin, että kiertoakselit palaavat, kun käsket G28-koodin. Katso lisätietoja sivulta **374**.

Ohjelmointiesimerkit

```

G28 G90 X0 Y0 Z0 (liikkuu asemaan X0 Y0 Z0) ;
(sen hetkisessä työkoordinaatistossa, sitten koneen
nollapisteeseen) ;
G28 G90 X1. Y1. Z1. (liikkuu asemaan X1. Y1. Z1.) ;
(sen hetkisessä työkoordinaatistossa, sitten koneen
nollapisteeseen) ;
G28 G91 X0 Y0 Z0 (liikkuu suoraan koneen

```

G-koodit (Valmistavat toiminnot)

```
nollapisteeseen) ;  
(koska alustava inkrementaalinen liike on nolla) ;  
G28 G91 X-1. Y-1. Z-1 (siirtyy inkrementaaliseksi  
arvolla -1.) ;  
(ja sitten kuitenkin akseli koneen nollapisteeseen) ;
```

G29 Paluu referenssipisteestä (ryhmä 00)

G29-koodia käytetään akselin liikuttamiseksi tiettyyn asemaan. Tässä lauseessa valitut akselit liikutetaan G29-koodin referenssipisteeseen, joka on tallennettu G28-koodiin, ja liikutetaan sen jälkeen G29-käskyllä määritetyyn sijaintiaseman command.

G31 Syöttö ohitukseen saakka (ryhmä 00)

(Tämä G-koodi on valinnainen ja vaatii mittausanturin.)

Tätä G-koodia käytetään mitatun sijaintiaseman kirjaamiseksi makromuuttujaan.

- F** - Syöttöaika
- X** - X-akselin absoluuttinen liikekäsky
- Y** - Y-akselin absoluuttinen liikekäsky
- Z** - Z-akselin absoluuttinen liikekäsky
- A** - A-akselin absoluuttinen liikekäsky
- B** - B-akselin absoluuttinen liikekäsky
- C** - C-akselin absoluuttinen liikekäsky (UMC)

Tämä G-koodi liikuttaa ohjelmoitua akseleita samalla kun se tarkkailee mittauspääältä tulevaa signaalia (mittaussignaali). Määritetty liike käynnistyy ja jatkuu, kunnes asema saavutetaan tai mittausanturi vastaanottaa signaalin. Jos mittausanturin mittaussignaali vastaanotetaan G31-liikkeen aikana, ohjaus antaa äänimerkin ja mittaussignaalin asema rekisteröityy makromuuttuihin. Se jälkeen ohjelma toteuttaa seuraavan koodirivin. Jos mittausanturin mittaussignaalia ei vastaanoteta G31-liikkeen aikana, ohjaus ei anna äänimerkkiä ja mittaussignaalin asema rekisteröityy ohjelmoidun liikkeen lopussa. Ohjelma jatkuu.

Makromuuttujat #5061 - #5066 on määritetty varastoimaan mittaussignaalin asemat kullekin akselille. Lisätietoja näistä signaaleista on tämän ohjekirjan makroja käsittelevässä osassa.

Huomautukset:

Tämä koodi on ei-modaalinen ja koskee koodilauseetta, jossa G31 on määritetty.

Älä käytä terän kompenсаatiota (G41, G42) G31-koodin kanssa.

G31-rivillä on oltava syöttökäsky. Mittauspään vahingoittumisen väältämiseksi käytä F100-koodin (tuuma) tai F2500-koodin (metri) alla olevaa syöttöarvoa.

Kytke mittausanturi päälle ennen G31-koodin käyttöä.

Jos jyrsinkoneessasi on standardi Renishaw-mittausjärjestelmä, käytä seuraavia käskyjä karan asetuksen mittauspään kytkemiseksi päälle.

Käytä seuraavaa kooia karan mittausanturin kytkemiseksi päälle.

M59 P1134 ;

Käytä seuraavaa koodia työkalunasetuksen mittausanturin kytkemiseksi pois päälle.

M59 P1133 ;
G04 P1.0 ;
M59 P1134 ;

Käytä seuraavaa koodia kytkeäksesi jomman kumman anturin pois päältä.

M69 P1134 ;

Katso myös M75, M78 ja M79 ;.

Malliohjelma:

Tämä malliohjelma mittaa kappaleen yläpinnan karan mittausanturilla, joka liikkuu negatiiviseen Z-suuntaan. Tämän ohjelman käyttämiseksi G54-kappaleasema on asetettava mitattavan pinnan kohdalle tai lähelle sitä.

O00031 (G31 OHJELMA) ;
T30 M06 ;
G00 G90 G54 X0. Y0. ;
M59 P1134 ;
G43 H30 Z1. ;
G31 Z-0,25 F50. ;
Z1. ;
M69 P1134 ;
G00 G53 Z0. ;
M30;

G35 Automaattinen työkalun halkaisijan mittaus (ryhmä 00)

(Tämä G-koodi on valinnainen ja vaatii mittausanturin.)

Tätä G-koodia käytetään asettamaan työkalun halkaisijakorjaukset.

F - Syöttöaika

D - Työkalun halkaisijakorjausnumero

X - Valinnainen X-akselin käsky

Y - Valinnainen Y-akselin käsky

Automaattista työkalun halkaisijakorjauksen mittaustoimintoa (G35) käytetään työkalun halkaisijan (tai säteen) asettamiseen mittausanturin kahdella siirtoliikkeellä; yksi työkalun kummallakin puolella. Ensimmäinen piste asetetaan G31-lauseella käyttämällä M75-koodia ja toinen piste asetetaan G35-lauseella. Näiden kahden pisteen välinen etäisyys asetetaan valittuun (ei-nolla) korjaukseen Dnnn.

Asetusta 63 (Työkalun mittausanturin leveys) käytetään työkalun mittausarvon pienentämiseen mittausanturin mittapään leveyden määrällä. Katso lisätietoja asetuksesta 63 tämän ohjekirjan asetuksia käsitlevästä luvusta.

Tämä G-koodi liikuttaa akselit ohjelmointiasemaan. Määritetty liike käynnistyy ja jatkuu, kunnes asema saavutetaan tai mittausanturi lähettää signaalin (mittaussignaali).

HUOMAUTUKSET:

Tämä koodi on ei-modaalinen ja koskee koodilauasetta, jossa G35 on määritetty.

Älä käytä terän kompenсаatiota (G41, G42) G35-koodin kanssa.

Mittapään vahingoittumisen välttämiseksi käytä F100-koodin (tuuma) tai F2500-koodin (metrin) alla olevaa syöttöarvoa.

Kytke työkaluasetuksen mittauspääpäälle G35-koodilla.

Jos jyrskinkoneessasi on standardi Renishaw-mittausjärjestelmä, käytä seuraavia käskyjä työkaluasetuksen mittauspään kytkemiseksi päälle.

```
M59 P1133 ;  
G04 P1.0 ;  
M59 P1134 ;
```

Käytä seuraavia käskyjä työkaluasetuksen mittauspään kytkemiseksi pois päältä.

```
M69 P1134 ;
```

Kytke kara päälle vastakkaiseen suuntaan (M04) oikeakäistä jyrssintä varten.

Katso myös M75, M78 ja M79.

Katso myös G31-koodia.

Malliohjelma:

Tämä malliohjelma mittaa työkalun halkaisijan ja rekisteröi mittausarvon työkalukorjaussivulla. Tämän ohjelman käyttämiseksi työkoordinaatisto G59 tulee asettaa työkalunasetuksen mittauskohtaan

```
O00035 (G35 OHJELMA) ;
T1 M06 ;
G00 G90 G59 X0. Y-1. ;
M59 P1133 ;
G04 P1. ;
M59 P1134 ;
G43 H01 Z1. ;
M04 S200 ;
G01 Z-0,25 F50. ;
G31 Y-0,25 F10. M75 ;
G01 Y-1. F25. ;
Z0.5 ;
Y1. ;
Z-0,25 ;
G35 Y0.25 D01 F10. ;
G01 Y1. F25. ;
Z1. ;
M69 P1134 ;
G00 G53 Z0. ;
M30;
```

G36 Automaattinen työkoordinaatiston siirron mittaus (ryhmä 00)

(Tämä G-koodi on valinnainen ja vaatii mittausanturin.)

Tätä G-koodia käytetään asettamaan työkappaleen korjaukset mittauspään avulla.

F - Syöttöaika

I - Valinnainen X-akselin suuntainen siirtopituus

J - Valinnainen Y-akselin suuntainen siirtopituus

K - Valinnainen Z-akselin suuntainen siirtopituus

X - Valinnainen X-akselin liikekäsky

Y - Valinnainen Y-akselin liikekäsky

Z - Valinnainen Z-akselin liikekäsky

Automaattista työkoordinaatiston siirron mittautusta (G36) käytetään käskemään mittausanturia asettamaan työkappaleen kiinnityssiirrot. G36 syöttää koneen akseleita tarkoitukSELLA mitata työkappale karaan kiinnitetyn mittausanturin avulla. Akseli (akselit) liikkuu, kunnes mittauspään signaali saavutetaan tai ohjelma etenee loppuun saakka. Työkalukorjaukset (G41, G42, G43 tai G44) eivät saa olla aktiivisia tämän toiminnon suorituksen aikana. Piste, jossa mittaussignaali vastaanotetaan, tulee nolla-asemaksi kullekin voimassa olevalle työkoordinaatistolle kutakin ohjelmoitua akselia varten.

Jos I, J tai K määritellään, asianomaisen akselin työkoordinaattia siirretään osoitteiden I, J tai K mukaisella määrällä. Tämä mahdollistaa työkoordinaatiston siirtämisen pois siitä, missä mittausanturin mittapää todellisesti koskettaa kappaleeseen.

HUOMAUTUKSET:

Tämä koodi on ei-modaalinen ja koskee koodilauseutta, jossa G36 on määritelty.

Mittattuja pisteitä siirretään asetusten 59 - 62 mukaisilla arvoilla. Katso lisätietoja tämän ohjekirjan asetuksia käsittelyvästä luvusta.

Älä käytä terän kompenсаatiota (G41, G42) G36-koodin kanssa.

Älä käytä työkalun pituuskorjausta (G43, G44) G36-koodin kanssa.

Mittapään vahingoittumisen välttämiseksi käytä F100-koodin (tuuma) tai F2500-koodin (metrinen) alla olevaa syöttöarvoa.

Kytke karan mittauspää päälle ennen G36-koodin käyttöä.

Jos jyrsinkoneessasi on standardi Renishaw-mittausjärjestelmä, käytä seuraavia käskyjä karan asetuksen mittauspään kytkemiseksi päälle.

M59 P1134 ;

Käytä seuraavaa käskyä karan asetuksen mittauspään kytkemiseksi pois päältä.

M69 P1134 ;

Katso myös M78 ja M79.

MALLIOHJELMA:

```
O00036 (G36 OHJELMA) ;
T30 M06 ;
G00 G90 G58 X0. Y1. ;
M59 P1134 ;
Z-21,3 ;
G01 G91 Y-0.5 F50. ;
G36 Y-0.7 F10. ;
G91 Y0.25 F50. ;
G00 Z1. ;
G90;
M69 P1134 ;
G00 G53 Z0. ;
M30;
```

G37 Automaattinen työkalukorjauksen mittaus (ryhmä 00)

(Tämä G-koodi on valinnainen ja vaatii mittausanturin.)

Tätä G-koodia käytetään asettamaan työkalun pituuskorjaukset.

F - Syöttöaika

H - Työkalukorjausnumero

Z - Tarvittava Z-akselin siirto

Automaattista työkalun pituuskorjauksen mittausta (G37) käytetään käskemään mittausanturia asettamaan työkalun pituuskorjaukset. G37 syöttää Z-akselia tarkoituksella mitata työkalu pöytään kiinnitetyn mittausanturin avulla. Z-akseli liikkuu, kunnes mittausanturin signaali vastaanotetaan tai liikeraja saavutetaan. Nollasta poikkeavan H-koodin ja G43- tai G44-koodin on oltava aktiivinen. Kun mittausanturin signaali vastaanotetaan (mittaussignaali), Z-asemaan käytetään asettamaan määritelty työkalukorjaus (Hnnn). Tuloksena saatava työkalukorjaus on työkoordinaatiston nollapisteen ja mittapään kosketuspisteen välinen etäisyys. Jos G37-koodirivillä on muu Z-arvo kuin nolla, tuloksena oleva työkalukorjaus siirtyy nollasta poikkeavalla määrällä. Määrittele Z0, kun korjausta ei ole.

Työkoordinaatisto (G54, G55, jne.) ja työkalun pituuskorjaukset.

(H01-H200) voidaan valita tässä lauseessa tai edellisessä lauseessa.

HUOMAUTUKSET:

Tämä koodi on ei-modaalinen ja koskee koodilausetta, jossa G37 on määritelty.

G-koodit (Valmistavat toiminnot)

Nollasta poikkeavan H-koodin ja G43- tai G44-koodin on oltava aktiivinen.

Mittapään vahingoittumisen väältämiseksi käytä F100-koodin (tuuma) tai F2500-koodin (metrinen) alla olevaa syöttöarvoa.

Kytke työkaluasetuksen mittauspääpäälle G37-koodilla.

Jos jyrsinkoneessasi on standardi Renishaw-mittausjärjestelmä, käytä seuraavia käskyjä työkalunasetuksen mittauspään kytkemiseksi päälle.

```
M59 P1133 ;  
G04 P1. ;  
M59 P1134 ;
```

Käytä seuraavaa käskyä työkalunasetuksen mittauspään kytkemiseksi pois päältä.

```
M69 P1134 ;
```

Käytä myös M78-koodia ja M79-koodia.

Malliohjelma:

Tämä malliohjelma mittaa työkalun pituuden ja rekisteröi mittausarvon työkalukorjaussivulla. Tämän ohjelman käyttämiseksi työkoordinaatisto G59 tulee asettaa työkalunasetuksen mittauskohtaan

```
O00037 (G37 OHJELMA) ;  
T1 M06 ;  
M59 P1133 ;  
G04 P1. ;  
M59 P1134 ;  
G00 G90 G59 X0. Y0. ;  
G00 G43 H01 Z5. ;  
G37 H01 Z0. F30. ;  
G00 G53 Z0. ;  
M69 P1134 ;  
M30;
```

G40 Jyrsimen kompenсаation peruutus (ryhmä 07)

G40 peruuttaa jyrsimen kompenсаation G41 tai G42.

G41 2D-jyrsimen kompensaatio vasemmalle / G42 2D-jyrsimen kompensaatio oikealle (ryhmä 07)

G41 valitsee jyrsimen kompensaation vasemmalle; mikä tarkoittaa sitä, että työkalu liikkuu ohjelmoidun radan vasemmalle puolelle työkalun koon kompensoimista varten. D-osoite on ohjelmoitava valitsemaan oikea työkalun säteen tai halkaisijan korjaus. Jos valitun korjauksen arvo on negatiivinen, jyrsimen kompensaatio toimii, vaikka G42 (jyrsimen kompensaatio oikealle) olisi määritelty.

Ohjelmoidun radan oikea tai vasen puoli määräytyy katsottaessa työkalua sen liikkuessa poispäin. Jos työkalun täytyy olla ohjelmoidun radan vasemmalta puolella sen liikkuessa poispäin, käytä G41-koodia. Jos sen täytyy olla ohjelmoidun radan oikealla puolella sen liikkuessa poispäin, käytä G42-koodia. Katso lisätietoja luvusta "Jyrsimen kompensaatio".

G43 Työkalun pituuskorjaus + (lisäys) / G44 Työkalun pituuskorjaus - (vähennys) (ryhmä 08)

G43-koodi valitsee työkalun pituuskorjauksen positiiviseen suuntaan; korjaussivulla oleva työkalun pituuskorjausarvo lisätään käskettyyn akseliaisemaan. G44-koodi valitsee työkalun pituuskorjauksen negatiiviseen suuntaan; korjaussivulla oleva työkalun pituuskorjausarvo vähennetään käsketystä akseliaisemasta. Nollasta poikkeava H-osoite on määriteltävä oikean sisäänsyötön valitsemiseksi korjaussivulta.

G47 Tekstin kaiverrus (ryhmä 00)

Haasin ohjauksen avulla käyttäjä voi kaivertaa tekstirivin tai peräkkäisiä sarjanumeroida yhdellä G-koodilla.



HUOMAUTUS: *Kaiverrus ei-tuettua kaarta pitkin.*

- E** - Pistosyöttöarvo (yksikköä/min)
- F** - Kaiverrussyöttöarvo (yksikköä/min)
- I** - Pyörintäkulma (-360. - +360.); oletusarvo on 0
- J** - Tekstin korkeus tuumina/millimetreinä (minimi = 0.001 tuumaa); oletusarvo 1.0 tuumaa
- P** - 0 kirjasinmerkkien kaiverrusta varten
 - 1 peräkkäisten sarjanumeroiden kaiverrusta varten
 - 32-126 ASCII-merkeille
- R** - paluutaso
- X** - X kaiverruksen alku
- Y** - Y kaiverruksen alku
- Z** - Lastuamissyyvys

Kirjasinmerkkijonon kaiverrus (G47 P0)

Tätä menetelmää käytetään tekstin kaivertamiseksi kappaleeseen. Tekstin tulee olla kommentin muotoinen samalla rivillä kuin G47-käsky. Esimeriksi G47 P0 (TEXT TO ENGRAVE) saa aikaan tekstin TEXT TO ENGRAVE (Kaiverrettava teksti).



HUOMAUTUS: *Kaiverrus ei-tuettua kaarta pitkin.*

Kaiverrukseen käytettäväät merkit ovat:

A-Z, a-z 0-9 ja ` ~ ! @ # \$ % ^ & * - _ = + [] { } \ | ; : ' " , . / < > ?

Ohjauksesta ei välttämättä pysty syöttämään kaikkia näitä merkkejä. Kun ohjelmoit jyrskinkoneen näppäimistöltä tai kaivertaessasi sulkumerkkejä () katso seuraavaa kaiverruksen erikoismerkkien lukua.

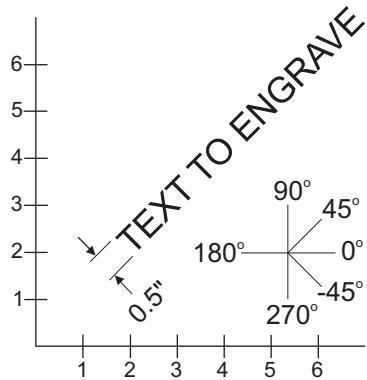
Esimerkki:

Tämä esimerkki luo esitetyn kuvan.

```
000036 (KAIVERRETTAVA TEKSTI) ;
T1 M06 ;
G00 G90 G98 G54 X0. Y0. ;
```

```
S7500 M03 ;
G43 H01 Z0.1 ;
G47 P0 (TEXT TO ENGRAVE) X2. Y2. I45. J0.5 R0.05 Z-0.005
F15. E10.G00 G80 Z0.1 ;
M05 ;
G28 G91 Z0;
M30;
```

F6.8: Kaiverruksen ohjelmaesimerkki



Tässä esimerkissä:

```
G47 P0 (Valitsee kirjasinmerkkijonon kaiverruksen) ;
X2.0 Y2.0 (Asettaa tekstin aloituspisteen ensimmäisen
kirjaimen vasempaan alanurkkaan) ;
I45. (Sijoittaa tekstin positiiviseen  $45^\circ$ :een kulmaan)
;
J.5 (Asettaa tekstikorkeudeksi 0.5 yksikköä (tuumaa/mm))
;
R.05 (Jyrsin peräytyy 0.05 yksikköä osan yläpuolelle
kaivertamisen jälkeen) ;
Z-.005 (Asettaa kaiverruksen syvyydeksi -.005 yksikköä)
;
F15.0 (Valitsee kaiverruksen XY-liikkeen syöttöarvoksi
15 yksikköä/min) ;
E10.0 (Valitsee piston -Z-liikkeen syöttöarvoksi 10
yksikköä/min) ;
```

Erikoismerkkien kaiverrus

Erikoismerkkien kaiverrus käsittää G47-koodin käyttämisen tietyllä P-arvoilla (G47 P32-126).

P-arvot tiettyjen merkkien kaivertamiseksi

T6.2: G47 P Arvot erikoismerkkejä varten

32	välilyönti	41)	59	;	93]
33	!	42	*	60	<	94	^
34	"	43	+	61	=	95	-
35	#	44	,	62	>	96	'
36	\$	45	-	63	?	97-122	a-z
37	%	46	.	64	@	123	{
38	&	47	/	65-90	A-Z	124	
39	'	48-57	0-9	91	[125	}
40	(58	:	92	\	126	~

Esimerkki:

Jos ohjauksesta ohjelmoiden halutaan kaivertaa \$2.00, siihen tarvitaan kaksi koodiriviä. Ensimmäinen käyttää P36-koodia dollarimerkin (\$) kaivertamiseen ja toinen käyttää P0-koodia P0 (2.00) .



HUOMAUTUS: Huomaa, että akselit (XY-aloitusasema) täytyy siirtää ensimmäisen ja toisen koodirivin välillä, jotta dollarimerkille ja numerolle 2 voidaan tehdä tilaa.

Tämä on ainoa tapa kaivertaa sulkumerkkejä ().

Kaiverrettavan alustavan sarjanumeron asetus

Kaiverrettavan alustavan sarjanumeron asettamiseen on kaksi tapaa. Ensimmäinen edellyttää suluissa olevien # symbolin vaihtamista ensimmäiseen kaiverrettavaan numeroon. Tässä menetelmässä mitään ei kaiverretta, kun G47-rivi toteutetaan (se on vain alustavan sarjanumeron asettamista varten). Toteuta tämä kerran, vaihda sitten suluissa oleva arvo takaisin # symboliin, jotka kaiverretaan normaalisti.

Esimerkki:

Seuraava esimerkki asettaa kaiverrettavan alustavan sarjanumeron arvoon 0001. Aja tämä koodi kerran ja muuta sitten arvo (0001) arvoon (####).

```
G47 P1 (0001) ;
```

Toinen menetelmä kaiverrettavan alustavan sarjanumeron asettamiseen on muuttaa makromuuttuja, johon on tämä arvo on tallennettu (makromuuttuja 599). Makron optiota valintaa ei tarvitse vapauttaa.

Paina **[CURRENT COMMANDS]** ja paina sen jälkeen **[PAGE UP]** tai **[PAGE DOWN]** tarpeen mukaan näyttääksesi **MACRO VARIABLES** (Makromuuttujat) -sivun. Syötä tältä näytöltä 599 ja paina Cursor Down (Kursori alas) -näppäintä.

Kun 599 näkyy korostettuna näytöllä, näppäile alustava sarjanumero kaivertaaksesi, esimerkiksi **[1]**, paina sen jälkeen **[ENTER]**.

Sama sarjanumero voidaan kaivertaa useita kertoja samaan osaan käyttämällä makrokäskykäytöllä. Makron optio vaaditaan. Alla näkyvä makrokäskykäytös voitaisiin lisätä kahden G47-kaiverrustyökierron välille, jotta estetään sarjanumeron kasvaminen seuraavaa numeroon. Katso lisää yksityiskohtia tämän ohjekirjan makroja käsittelevästä osasta.

Makrokäskykäytös: #599=[#599-1]

Peräkkäisten sarjanumeroiden kaiverrus (G47 P1)

Tämä menetelmä käytetään osien sarjanumeroiden kaivertamiseen, kun numero kasvaa yhdellä jokaisen kappaaleen kohdalla. Symbolia # käytetään asettamaan numeromerkkien lukumäärä sarjanumerossa. Esimerkiksi G47 P1 (####) rajoittaa sarjanumeron neljään numeromerkkiin, kun taas (##) rajoittaa sarjanumeron kahteen numeromerkkiin.).



HUOMAUTUS: Kaiverrus ei-tuettua kaarta pitkin.

Esimerkki:

Seuraavassa esimerkissä kaiverretaan nelinumeroinen sarjanumero.

G-koodit (Valmistavat toiminnot)

```
O00037 (SARJANUMERON KAIVERRUS) ;
T1 M06 ;
G00 G90 G98 G54 X0. Y0. ;
S7500 M03 ;
G43 H01 Z0.1 ;
G47 P1 (###) X2. Y2. I0. J0.5 R0.05 Z-0.005 F15. E10. ;
G00 G80 Z0.1 ;
M05 ;
G28 G91 Z0;
M30;
```

Kaivertaminen pyörivän kappaleen ulkokehälle (G47, G107)

Haas-ohjauksessa voidaan yhdistää G47-kaiverrustyökierto ja G107-lieriökuvaustyökierto tekstin (tai sarjanumeron) kaivertamiseksi pyörivän kappaleen ulkokehälle.

Esimerkki:

Seuraavassa esimerkissä kaiverretaan nelinumeroinen sarjanumero Haasin pyörivän kappaleen ulkokehälle.

```
O00120 (G47 sarjanumero ja G107-lieriö) ;
T1 M06 ;
M03 S7500 ;
G54 G90 G00 G17 G40 G80 ;
X0.1 Y0. A0. (Kaiverruksen aloituspiste) ;
G43 H01 Z0.1 ;
G107 A0. Y0. R1.25 (R on osan säde) ;
G47 P1 (###) X0.1 Y0. I90. J0.15 R0.05 Z-0.012 F30.
E10. ;
G00 Z0.1 M09 ;
G91 G28 Z0. ;
G90;
G107 (Lieriökuvaus pois päältä) ;
M05 ;
M30;
```

Katso tämän työkierron lisätiedot G107-koodia esittelevästä osasta.

G49 G43/G44/G143 Peruutus (ryhmä 08)

Tämä G-koodi peruuttaa työkalun pituuskompensaation.



HUOMAUTUS: *H0, G28, M30 ja [RESET] peruuttaa myös työkalun pituuskompensaation.*

G50 Skaalausen peruutus (ryhmä 11)

G50 peruuttaa valinnaisen skaalaustoiminnon. Mikä tahansa aiemmalta G51-käskyllä skaalattu akseli ei ole enää voimassa.

G51 Skaalaus (ryhmä 11)

(Tämä G-koodi on valinnainen ja vaatii kierron ja skaalausen.)

X - valinnainen skaalauskeskipiste X-akselille

Y - valinnainen skaalauskeskipiste Y-akselille

Z - valinnainen skaalauskeskipiste Z-akselille

P - valinnainen skaalauskerroin kaikille akselleille; kolmipaikkainen desimaali 0.001
- 8383.000.

G51 [X...] [Y...] [Z...] [P...] ;

Ohjaus käyttää skaalauskeskipistettä aina skaalatun aseman määrittämiseen. Jos jotakin skaalauskeskipistettä ei ole määritelty G51-käskyloseessa, niin viimeksi käskettyä asemaa käytetään skaalauskeskipisteenä.

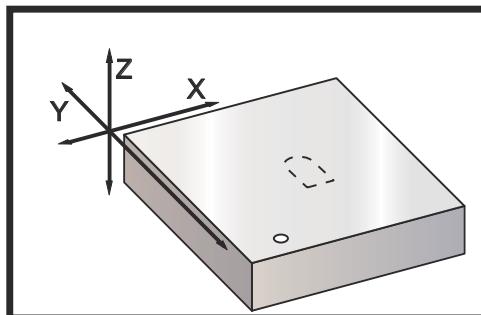
Kun skaalaus (G51) käsketään, kaikki koneen liikkeitä osoittavat arvot X, Y, Z, I, J, K tai R kerrotaan skaalauskertoimella ja korjataan skaalauskeskipisteen suhteeseen.

G51 vaikuttaa kaikkiin asianomaisiin paikoitusarvoihin lauseissa, jotka seuraavat G51-käskyä. X-, Y- ja Z-akselit voidaan skaalata käyttämällä P-osoitetta. Jos P-osoitetta ei syötetä, käytetään asetuksen 71 mukaista skaalauskerrointa.

Seuraavat ohjelmat kuvaavat, kuinka skaalaus suoritetaan, kun skaalauskeskipisteitä käytetään:

G-koodit (Valmistavat toiminnot)

F6.9: G51 Ei Gootti-ikkunan skaalausta: [1] Työkoordinaatiston origo.

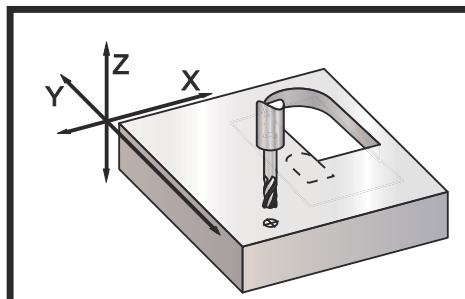


0001 (GOTHIC WINDOW) ;
F20. S500 ;
G00 X1. Y1. ;
G01 X2. ;
Y2. ;
G03 X1. R0.5;
G01 Y1. ;
G00 X0 Y0 ;
M99 ;

O - 1

Ensimmäinen esimerkki kuvailee sitä, kuinka ohjaus käyttää hetkellistä koordinaattiasemaa skaalauskeskipisteenä. Tässä se on X0 Y0 Z0.

F6.10: G51 Skaalausen hetkelliset työkoordinaatit: [1] Työkoordinaatiston nollapiste, [2] Skaalausen keskipiste.



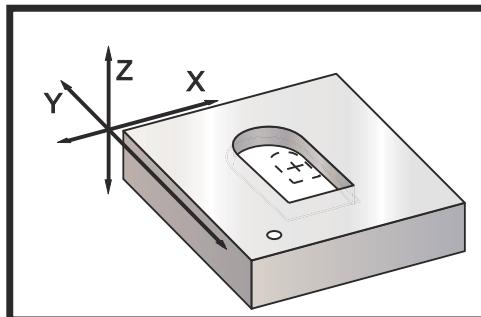
00010 ;
G59 ;
G00 G90 X0 Y0 Z0 ;
G51 P2. (scaling center is X0 Y0 Z0) ;
M98 P1 ;
M30 ;

O - 1

+ - 2

Seuraava esimerkki määrittelee ikkunan keskipisteen skaalauskeskipisteeksi.

F6.11: G51 Ikkunan skaalausen keskipiste: [1] Työkoordinaatiston nollapiste, [2] Skaalausen keskipiste.



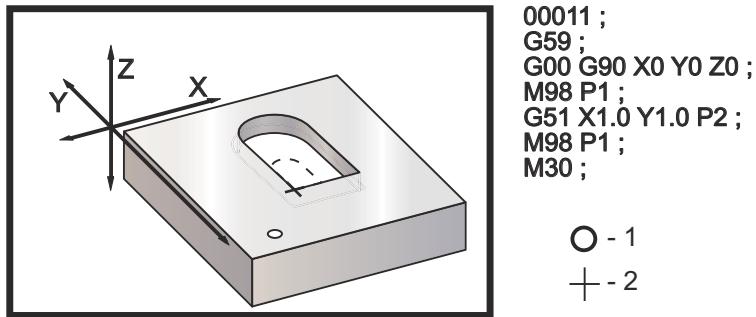
00011 ;
G59 ;
G00 G90 X0 Y0 Z0 ;
M98 P1 ;
G51 X1.5 Y1.5 P2. ;
M98 P1 ;
M30 ;

O - 1

+ - 2

Viimeinen esimerkki kuvaaa, kuinka skaalaus voidaan sijoittaa työkalun radan reunaan aivan kuten kappale olisi asetettu paikoitustappeja vasten.

F6.12: G51 Työkalun radan skaalattava reuna: [1] Työkoordinaatiston nollapiste, [2] Skaalauskeskipiste.



Ohjelmointihuomautukset:

Skaalaus ei vaikuta työkalukorjauksiin eikä jyrsimen kompenсаatioarvoihin.

Skaalaus ei vaikuta kiinteiden työkiertojen Z-liikkeisiin, kuten liikevaran tasoihin ja inkrementaaliarvoihin.

Skaalaus lopulliset tulokset pyöristetään skaalattavan muuttujan alimpaan murto-osaan.

G52 Työkoordinaatiston asetus (ryhmä 00 tai 12)

G52-käsky toimii erilailla riippuen asetuksesta 33. Asetus 33 valitsee Fanuc-, Haas- tai Yasnac-tyyppiset koordinaatistot.

Jos **YASNAC** on valittu, G52 on ryhmään 12 kuuluva G-koodi. G52 toimii kuten G54, G55, jne. Kaikki G52-arvot asetetaan nollaan (0) virran päällekytkennän yhteydessä, nollauksessa, ohjelman lopussa tai M30-koodilla. Kun G92-koodia (työkoordinaatiston siirtoarvon asetus) käytetään Yasnac-formaatilla, arvot X, Y, Z, A ja B vähennetään nykyisestä työkoordinaatiston asemasta ja lisätään automaattisesti työkoordinaatiston nollapistesiiroon G52.

G-koodit (Valmistavat toiminnot)

Jos **FANUC** on valittu, G52 on ryhmään 00 kuuluva G-koodi. Tämä on globaali työkoordinaatiston siirto. Nämä työkoordinaatiston siirron sivulla olevalle G52-riville syötetyt arvot lisätään kaikkiin työkoordinaatiston siirtoihin. Kaikki G52-arvot asetetaan nollaan (0) virran päällekytkennän yhteydessä, nollauksessa, käyttötavan vaihdossa, ohjelman lopussa, M30-koodilla, G92-koodilla tai ohjelmoitaessa G52 X0 Y0 Z0 A0 B0. Kun G92 (työkoordinaatiston siirtoarvon asetus) käytetään Fanuc-formaatilla, voimassa olevan työkoordinaatiston hetkellisasemaa siirretään arvoilla G92 (X, Y, Z, A ja B). G92-koodilla tehtävä työkoordinaatiston siirto on hetkellisen työkoordinaatiston siirron ja G92-koodilla käsketyn siirron ero.

Jos **HAAS** on valittu, G52 on ryhmään 00 kuuluva G-koodi. Tämä on globaali työkoordinaatiston siirto. Nämä työkoordinaatiston siirron sivulla olevalle G52-riville syötetyt arvot lisätään kaikkiin työkoordinaatiston siirtoihin. Kaikki G52-arvot asetetaan nollaan (0) G92-koodilla. Kun G92 (työkoordinaatiston siirtoarvon asetus) käytetään Haas-formaatilla, voimassa olevan työkoordinaatiston hetkellisasemaa siirretään arvoilla G92 (X, Y, Z, A ja B). G92-koodilla tehtävä työkoordinaatiston siirto on hetkellisen työkoordinaatiston siirron ja G92-koodilla käsketyn siirron ero (asetettu työkoordinaatiston siirtoarvo).

G53 Ei-modaalinen konekoordinaatin valinta (ryhmä 00)

Tätä koodia käytetään työkoordinaatiston siirtojen peruuttamiseen ja konekoordinaatiston käyttämiseen. Koneen koordinaatistossa kunkin akselin nollapiste on asema, johon kone liikkuu, kun Zero Return (Palautus nollapisteeseen) -toiminto suoritetaan. G53 palaa tähän järjestelmään siinä lauseessa, jossa se on käsketty.

G54-59 Työkoordinaatiston #1 - #6 valinta (ryhmä 12)

Näillä koodeilla valitaan yksi yli kuudesta käyttäjäkoordinaatistosta. Kaikki tulevat akseliasemien viittaukset perustuvat uuteen koordinaatistoon(G54 G59). Katso myös G154 lisänä oleville työkoordinaatiston siirroille.

G60 Yksisuuntainen paikoitus (ryhmä 00)

Tätä G-koodia käytetään toteuttamaan paikoitus vain positiivisesta suunnasta. Se on varusteena vain vanhempiin järjestelmiin yhteensopivuuden vuoksi. Se on ei-modaalinen, joten se ei vaikuta myöhempisiin lauseisiin. Katso myös asetusta 35.

G61 Tarkka pysäytystapa (ryhmä 15)

G61-koodia käytetään tarkan pysäytyksen määrittelyyn. Se on modaalinen, joten se vaikuttaa myöhempien lauseisiin. Koneen akselit tulevat tarkkaan pysäykseen kunkin käsketyn liikkeen lopussa.

G64 G61 Peruutus (ryhmä 15)

G64-koodia käytetään tarkan pysäytyksen (G61) peruuttamiseen.

G65 Makroalirutiinin käsky (ryhmä 00)

G65-koodi esitellään ohjelmointiosassa (makro).

G68 Kierto (ryhmä 16)

(Tämä G-koodi on valinnainen ja vaatii kierron ja skaalausken.)

G17, G18, G19 - valinnainen taso kiertoa varten, oletusarvona hetkellinen taso

A - valinnainen kiertokeskipiste valitun tason ensimmäiselle akselille

B - valinnainen kiertokeskipiste valitun tason toiselle akselille

R - valinnainen kiertokulmaasteissa määriteltynä. Kolmepaikkainen desimaali -360.000 - 360.000.

Koodia G17, G18 tai G19 on käytettävä ennen G68-koodia perustamaan kierrettävän tason akseli. Esimerkiksi:

G17 G68 Annn Bnnn Rnnn;

A ja B vastaavat hetkellisen tason akseleita; G17-koodin esimerkille A on X-akseli ja B on Y-akseli.

Ohjaus käyttää aina kiertokeskipistettä määrittämään paikoitusarvot, jotka vastaanotetaan ohjaukseen kierron jälkeen. Jos jotakin akselin kiertokeskipistettä ei määritellä, hetkellistä sijaintiasemaa käytetään kiertokeskipisteenä.

Kun kierto (G68) käsketään, kaikki arvot X, Y, Z, I, J ja K kierretään määritellyn kulman R kiertokeskipistettä käyttäen.

G68 vaikuttaa kaikkiin asianomaisiin paikoitusarvoihin lauseissa, jotka seuraavat G68-käskyä. Arvoja G68-koodin sisältäväällä rivillä ei kierretä. Vain kiertotasolla olevat arvot kierretään, joten jos G17 on hetkellinen kiertotaso, se vaikuttaa vain X- ja Y-arvoihin.

G-koodit (Valmistavat toiminnot)

Positiivisen lukuarvon (kulman) syöttäminen R-osoitteelle saa aikaan vastapäiväisen pyörinnän.

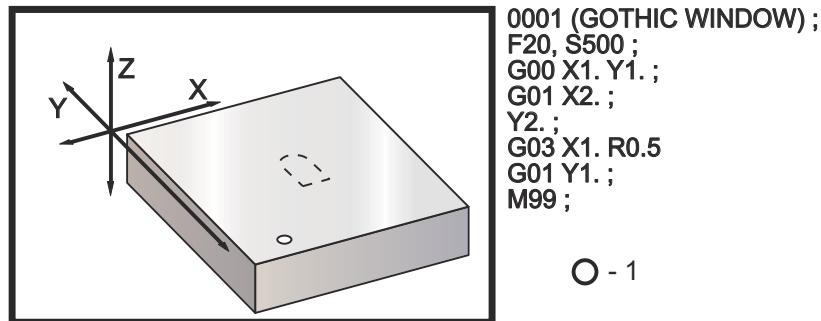
Jos kiertokulmaa (R) ei syötetä, niin kiertokulma otetaan asetuksesta 72.

G91-tavalla (inkrementaalinen) asetuksen 73 ollessa ON (Päällä) kiertokulma muutetaan R-arvolla. Toisin sanoen, kukin G68-käsky muuttaa kiertokulmaa määritellyn R-arvon mukaan.

Kiertokulma asetetaan nollaan ohjelman alussa, tai se voidaan asettaa tiettyyn kulmaan G68-koodilla G90-tavalla.

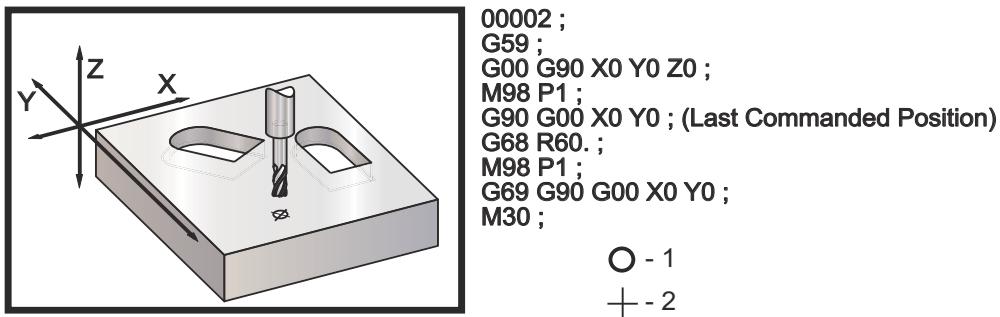
Seuraavat esimerkit kuvaavat kiertoa G68-koodin avulla:

F6.13: G68 Gootti-ikkunan käynnistys, ei kiertoa: [1] Työkoordinaatiston origo.



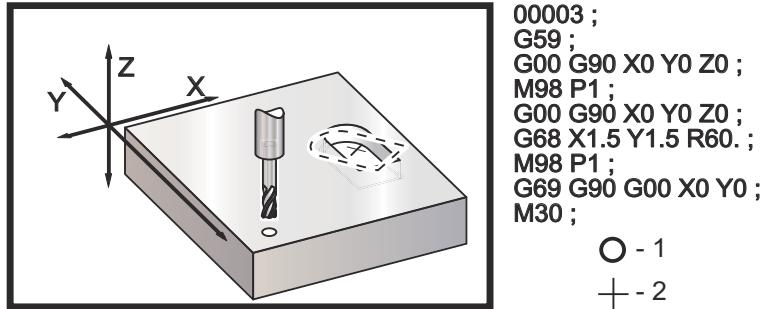
Ensimmäinen esimerkki kuvailee sitä, kuinka ohjaus käyttää hetkellistä koordinaattiasemaa kiertokeskipisteenä ($X_0 Y_0 Z_0$).

F6.14: G68 Hetkellinen työkoordinaattiasema: [1] Työkoordinaatiston nollapiste, [2] Kiertokeskipiste.



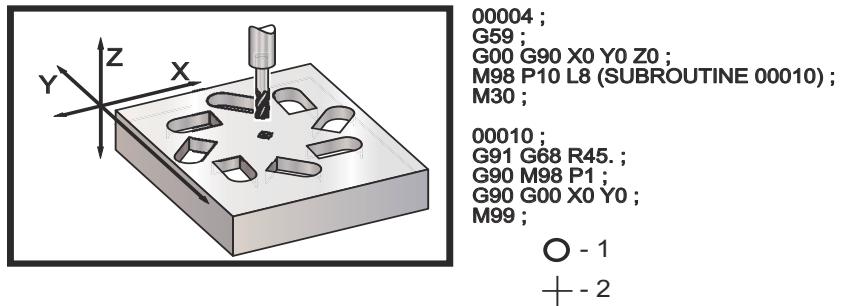
Seuraava esimerkki määrittelee ikkunan keskipisteen kiertokeskipisteeksi.

F6.15: G68 Ikkunan kiertokeskipiste: [1] Työkoordinaatiston nollapiste, [2] Kiertokeskipiste.



Tämä esimerkki kuvaaa, kuinka G91-tapaa voidaan käyttää kuvioiden kiertämiseen keskipisteen ympäri. Se on usein hyödyllistä, kun tehdään kappaleita, jotka ovat symmetrisiä annetun pisteen ympäri.

F6.16: G68 Kuvioiden kiertäminen keskipisteen ympäri: [1] Työkoordinaatiston nollapiste, [2] Kiertokeskipiste.



Älä muuta kiertotasoa, kun G68 on voimassa.

Kierto ja skaalaus:

Jos skaalaus ja kierto tehdään samanaikaisesti, suosittelemme, että skaalaus kytetään päälle ennen kiertoa ja että käytetään erillisiä lauseita. Käytä seuraavaa mallia tämän tekemiseen.

```
G51 ... (SKAALUS) ;
...
G68 ... (KIERTO) ;
... ohjelma ;
G69 ... (KIERTO POIS) ;
...
G50 ... (SKAALUS POIS) ;
```

G-koodit (kiinteät työkierrat)

Kierto jyrsimen kompensaatiolla:

Jyrsimen kompensaatio on kytettävä päälle sen jälkeen, kun kiertokäsky on annettu. Kompensaatio on kytettävä pois ennen kierron kyttemistä pois päältä.

G69 Kierron G68 peruutus (ryhmä 16)

(Tämä G-koodi on valinnainen ja vaatii kierron ja skaalauksen.)

G69 peruuttaa minkä tahansa aiemmin määritellyn kierron.

6.1.2 G-koodit (kiinteät työkierrat)

Kiinteitä työkiertoja käytetään helpottamaan kappaleen ohjelmointia. Ne ovat usein toistuvia toimenpiteitä, kuten porauksia, kierteityksiä tai avarruksia. Kiinteä työkierto toteutetaan aina, kun X- ja Y-akselin liike ohjelmoidaan.

T6.3: G-koodin kiinteiden työkiertojen luettelo

Koodi	Nimi	Koodi	Nimi
G70	Pultinreikäympyrä (ryhmä 00)	G100 /G101	Peilikuvaus käyttöön (ryhmä 00)
G71	Pultinreikäkaari (ryhmä 00)	G102	Ohjelmoitava ulostulo RS-232-porttiin (ryhmä 00)
G72	Pultinreikäsuora kulmassa (ryhmä 00)	G103	Lausepuskuran rajoitus (ryhmä 00)
G73	Suurnopeuksinen lastunkatkovan porauksen kiinteä työkierto (ryhmä 09)	G105	Tangonsyöttäjän ohjaus
G74	Käänteisen kierteenporauksen kiinteä työkierto (ryhmä 09)	G107	Lieriökuvaus (ryhmä 00)
G76	Avarruksen kiinteä työkierto (ryhmä 09)	G110-G129	Koordinaatisto #7-26 (ryhmä 12)
G77	Taka-avarruksen kiinteä työkierto (ryhmä 09)	G136	Automaattinen työkoordinaatiston siirron mittaus (ryhmä 00)

G-koodit, M-koodit, asetukset

Koodi	Nimi	Koodi	Nimi
G80	Kiinteän työkierron peruutus (ryhmä 09)	G141	3D+ Jyrsimen kompensaatio (ryhmä 07)
G81	Porauskiinteen työkierto (ryhmä 09)	G143	5-akselin työkalun pituuskorjaus + (ryhmä 08)
G82	Keskiöporauksen kiinteä työkierto (ryhmä 09)	G150	Yleiskäytöinen taskun jyrstintä (ryhmä 00)
G83	Normaali lastunkatkovan porauksen kiinteä työkierto (ryhmä 09)	G153	Viiden akselin suurnopeuksinen lastunkatkovan porauksen kiinteä työkierto (ryhmä 09)
G84	Kierteenporauksen kiinteä työkierto (ryhmä 09)	G154	Työkoordinaattien P1-P99 valinta (ryhmä 12)
G85	Avaruksen kiinteä työkierto (ryhmä 09)	G155	5-akselin käänneisen kierteenporauksen kiinteä työkierto (ryhmä 09)
G86	Avaruksen ja pysätyksen kiinteä työkierto (ryhmä 09)	G161	Viiden akselin porauksen kiinteä työkierto (ryhmä 09)
G87	Sisäänavarruksen ja manuaalisen perätyksen kiinteä työkierto (ryhmä 09)	G162	Viiden akselin porauksen kiinteä työkierto (ryhmä 09)
G88	Sisäänavarruksen, viiveen ja manuaalisen perätyksen kiinteä työkierto (ryhmä 09)	G163	Viiden akselin normaalilastunkatkovan porauksen kiinteä työkierto (ryhmä 09)
G89	Avaruksen, viiveen ja ulosavarruksen kiinteä työkierto (ryhmä 09)	G164	Viiden akselin kierteenporauksen kiinteä työkierto (ryhmä 09)
G90 /G91	Inkrementaaliset paikoituskäskyt (ryhmä 03)	G165	Viiden akselin avaruksen kiinteä työkierto (ryhmä 09)
G92	Työkoordinaatiston siirtoarvon asetus (ryhmä 00)	G166	Viiden akselin avaruksen ja pysätyksen kiinteä työkierto (ryhmä 09)
G93	Käänteisaikasyöttötapa (ryhmä 05)	G169	Viiden akselin avaruksen ja viiveen kiinteä työkierto (ryhmä 09)

G-koodit (kiinteät työkierrat)

Koodi	Nimi	Koodi	Nimi
G94	Syöttö per minuutti (ryhmä 05)	G174/G184	Vastapäiväinen/Myötäpäiväinen ei-pystysuora jäykkätappikiererteys (ryhmä 00)
G95	Syöttö per kierros (ryhmä 05)	G187	Tasaisuuden laatutason asetus (ryhmä 00)
G98	Alkupisteeseen palautuksen kiinteä työkierto (ryhmä 10)	G188	Hae ohjelma palettiajoitustaulukosta (ryhmä 00)
G99	R-tasoon palautuksen kiinteä työkierto (ryhmä 10)		

Kiinteiden työkiertojen käyttö

X- ja Y-akseleiden kiinteiden työkiertojen ohjelmointi voidaan tehdä joko absoluuttisesti (G90) tai inkrementaaliseksi (G91).

Esimerkki:

```
G81 G99 Z-0.5 R0.1 F6.5 (Tämä poraa yhden reiän  
hetkelliseen asemaan) ;  
G91 X-0.5625 L9 (Tämä poraa yhdeksän reikää tasavalein  
0.5625 negatiiviseen suuntaan) ;
```

Jos kiinteä työkierto määritellään ilman X- tai Y-liikettä ja silmukkamäärällä (L0), työkiertoa ei alustavasti suoriteta. Kiinteän työkierton toiminta vaihtelee siitä riippuen, onko inkrementaalinen (G91) tai absoluuttinen (G90) paikoitus aktiivinen. Inkrementaalinen liike kiinteässä työkierrossa on usein hyödyllinen silmukkamääränä (L), koska sitä voidaan käyttää toimenpiteen toistamiseen inkrementaalisen X- tai Y-liikkeen kanssa työkiertojen välissä.

Esimerkki:

```
X1.25 Y-0.75 (pultinreikäkuvion keskipisteen sijainti)  
;  
G81 G99 Z-0.5 R0.1 F6.5 L0 (L0-koodi G81-rivillä ei  
poraa reikää) ;  
G70 I0.75 J10. L6 (6-reikäinen pultinreikäympyrä) ;
```

Kun kiinteä työkierroto ohjelmoidaan, kyseinen toimenpide tehdään lauseen jokaisessa X-Y-asemassa, kunnes kiinteä työkierroto peruutetaan. Jotkut kiinteän työkierron numeroarvot voidaan muuttaa sen jälkeen, kun kiinteä työkierroto on määritelty. Näistä tärkeimmät ovat R-tason arvo ja Z-syvyysarvo. Jos ne luetteloitaan XY-käskyn lauseeseen, XY-liike tehdään ja kaikki sen jälkeiset kiinteät työkierrot suoritetaan uusilla R- tai Z-arvoilla.

X- ja Y-paikoitus kiinteässä työkierrossa tehdään pikaliikkeillä.

G98 ja G99 muuttavat tapaa, jolla kiinteä työkierroto toimii. Kun G98 on aktiivinen, Z-akseli palaa alustavaan aloitustasoon jokaisen reiän jälkeen kiinteässä työkierrossa. Tämä mahdollistaa paikoittamisen kappaleen ja/tai lukitsinten ja kiinnittimien alueiden yläpuolitse ja ympäri.

Kun G99 on aktiivinen, Z-akseli palaa R-tasoon (pikaliike) kiinteän työkierron jokaisen reiän jälkeen liikevaralla seuraavaan XY-asemaan. Muutokset G98/G99-valintaan voidaan tehdä sen jälkeen, kun kiinteä työkierroto on käsketty, mikä vaikuttaa kaikkiin myöhempisiin kiinteisiin työkiertoihin.

P-osoite on valinnainen käsky joillekin kiinteille työkierroille. Tämä on ohjelmoitu tauko reiän pohjassa, joka helpottaa lastujen katkeamista, antaa paremman viimeistelypinnan ja keventää työkalun painetta paremman toleranssin pitämiseksi.



HUOMAUTUS: *kun P-osoitetta yhdelle kiinteälle työkierolle, sitä voidaan käyttää muille, ellei sitä ole peruutettu (G00, G01, G80 tai [RESET]).*

S-käsky (karanopeus) on määriteltävä tämän koodin G-koodirivillä tai ennen sitä.

Kierteen poraus kiinteässä työkierrossa edellyttää syöttöarvon laskemista. Syöttökaava on:

Karanopeus jaettuna kierteiden määrellä yhtä kierretapin tuuman pituutta kohti = Syöttöarvo tuumaa per minuutti

Syöttökaavan metriversio on:

RPM krtaa metrinä nousu = syöttöarvo mm per minuutti

Kiinteät työkierrot hyötyvät myös asetuksesta 57. Kun tämä asetus on ON (Päällä), kone pysähtyy X-Y-pikaliikkeiden jälkeen, ennen kuin se siirtyy Z-asemaan. Tämä on hyödyllinen estämään kappaleeseen syntviä nirhamia reiän pohjassa varsinkin, jos R-taso on lähellä kappaleen pintaa.



HUOMAUTUS: *Kaikille kiinteille työkierroille tarvittavia tietoja ovat Z-, R- ja F-osoitteet.*

Kiinteän työkierron peruutus

G80-koodia käytetään kaikkien kiinteiden työkiertojen peruuttamiseen; huomaa, että myös G00 tai G01 peruuttaa kiinteän työkierron. Kerran valittuna kiinteä työkierto on aktiivinen, kunnes se peruutetaan käskyll G80, G00 tai G01.

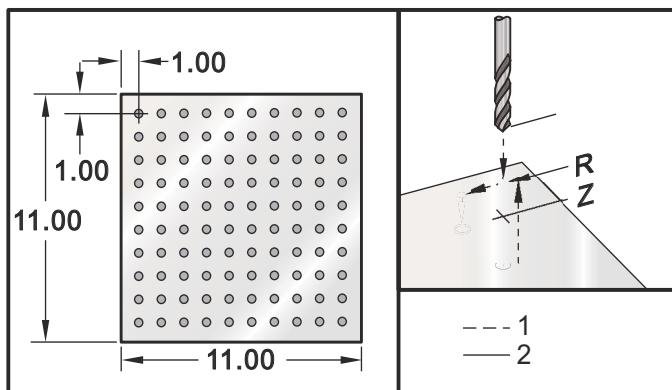
Silmukoidut kiinteät työkierrat

Seuraavassa on esimerkki ohjelmasta, joka käyttää kiinteää inkrementaaliseksi silmukoitua poraustyökiertoa.



HUOMAUTUS: Tässä käytettävä poraus on suunniteltu säästämään aikaa ja etenemään lyhintä reittiä reiästä toiseen.

F6.17: G81 Porauskiinteä työkierto: [R] R-taso, [Z] Z-taso, [1] Pika, [2] Syöttö.



Ohjelmaesimerkki:

```
%  
O03400 (Ristikkolevyn poraus) ;  
T1 M06 ;  
G00 G90 G54 X1.0 Y-1.0 S2500 M03 ;  
G43 H01 Z.1 M08 ;  
G81 Z-1,5 F15. R.1;  
G91 X1.0 L9 ;  
G90 Y-2.0 (Tai pysytely G91-koodissa ja toisto Y-1.0) ;  
G91 X-1.0 L9 ;  
G90 Y-3.0 ;  
G91 X1.0 L9 ;
```

```
G90 Y-4,0 ;
G91 X-1.0 L9 ;
G90 Y-5,0 ;
G91 X1.0 L9 ;
G90 Y-6,0 ;
G91 X-1.0 L9 ;
G90 Y-7,0 ;
G91 X1.0 L9 ;
G90 Y-8,0 ;
G91 X-1.0 L9 ;
G90 Y-9,0 ;
G91 X1.0 L9 ;
G90 Y-10,0 ;
G91 X-1.0 L9 ;
G00 G90 G80 Z1.0 M09 ;
G28 G91 Y0Z0 ;
M30;
%
```

X, Y Esteenväistötaso kiinteässä työkierrossa:

Jotta väistäisit esteen XY-tasossa kiinteän työkierron aikana, sijoita L0 kiinteän työkierron riville tarkoitukSELLA toteuttaa XY-liike ilman kiinteän työkierron Z-akseliliikettä.

Esimerkiksi, kun aihio on kuuden tuuman neliömäinen alumiinikappale, joka on kiinnitetty pöytään kullakin sivulla yhden tuuman mittaisella laippalukitsimella, kaksi reikää jäää laipan kummallekin puolelle. Ohjelma, joka välttää aihiota nurkista.

Ohjelmaesimerkki:

```
%  
O4600 (X0,Y0 on vasemman nurkan päällä, Z0 on kappaleen  
päällä) ;  
T1 M06 ;  
G00 G90 G54 X2.0 Y-.5 S3500 M03 ;  
G43 H01 Z-.9 M08 ;  
G81 Z-2.0 R-.9 F15. ;  
X4.0 ;  
X5.5 L0 (kulmittainen nurkan väistö) ;  
Y-2,0 ;  
Y-4,0 ;  
Y-5.5 L0 ;  
X4.0 ;  
X2.0 ;  
X.5 L0 ;  
Y-4,0 ;
```

G-koodit (kiinteät työkierrot)

```
Y-2.0v  
G00 G80 Z1.0 M09 ;  
G28 G91 Y0 Z0 ;  
M30;  
%
```

Kiinteiden työkiertojen muokkaus

Tässä osassa käsittelemme kiinteitä työkiertoja, jotka on mukautettava vaikeiden kappaleiden helpompaa ohjelointia varten.

Koodien G98 ja G99 käytäminen lukitsinten väistöön – Esimerkiksi, kun neliön muotoinen kappale kiinnitetään pöytää yhden tuuman korkuisilla pöytälukitsimilla. Ohjelma on laadittava niin, että pöytälukitsin väistetään.

Ohjelmaesimerkki:

```
%  
O4500 ;  
T1 M06 ;  
G00 G90 G54 X1.0 Y-1.0 S3500 M03 ;  
G43 H01 Z1.125 M08 ;  
G81 G99 Z-1.500 R.05 F20. ;  
X2.0 G98 (Palautuminen aloituspisteeseen työkierron  
toteutuksen jälkeen) ;  
X6.0 G99 (Palautuminen referenssitasoon työkierron  
toteutuksen jälkeen) ;  
X8.0 ;  
X10.0 ;  
X12.0 G98 ;  
X16.0 G99 ;  
X18.0 G98 ;  
G00 G80 Z2.0 M09 ;  
G28 G91 Y0 Z0 ;  
M30;  
%
```

G70 Pultinreikäympyrä (ryhmä 00)

- I - Säde (+vastapäivään / -myötäpäivään)
- J - Aloituskulma (0 - 360.0 astetta vastapäivään vaakasuorasta asennosta; tai klo 3 asennosta)
- L - Reikien lukumäärä tasavälein ympyrän kehällä

Tätä ei-modaalista G-koodia on käytettävä yhden kiinteän työkierron G73, G74, G76, G77 tai G81-G89 kanssa. Kiinteän työkierron tulee olla aktiivinen, jotta kukin asema, poraus tai kierteen poraus suoritetaan. Katso myös G-koodin kiinteiden työkertojen osaa.

Ohjelmaesimerkki:

```
%  
O01974 (G70 Esimerkki) ;  
M06 T1 ;  
M03 S1500 ;  
G54 G00 G90 X0. Y0. ;  
G43 H01 Z0.1 ;  
G81 G98 Z-1. R0.1 F15. L0 (L0 koodissa G81 ei poraa  
reikää pultinreikäympyrän keskellä) ;  
G70 I5. J15. L12 (Poraa 12 reikää 10.0" keskikohdan  
alapuolelle alkaen 15 asteen kulmasta) ;  
G80 G00 Z1. ;  
M05 ;  
M30;  
%
```

G71 Pultinreikäkaari (ryhmä 00)

- I - Säde (+vastapäivään / -myötäpäivään)
- J - Aloituskulma (astetta vastapäivään (CCW) vaakasuorasta asennosta)
- K - Reikien kulmaväli (+ tai -)
- L - Reikien lukumäärä

Tämä ei-modaalinen G-koodi on samanlainen kuin G70 paitsi, että se ei ole vain kokoympyrällä. G71 kuuluu ryhmään 00 ja on siten ei-modaalinen. Kiinteän työkierron tulee olla aktiivinen, jotta kukin asema, poraus tai kierteen poraus suoritetaan.

G72 Pultinreikäsuora kulmassa (ryhmä 00)

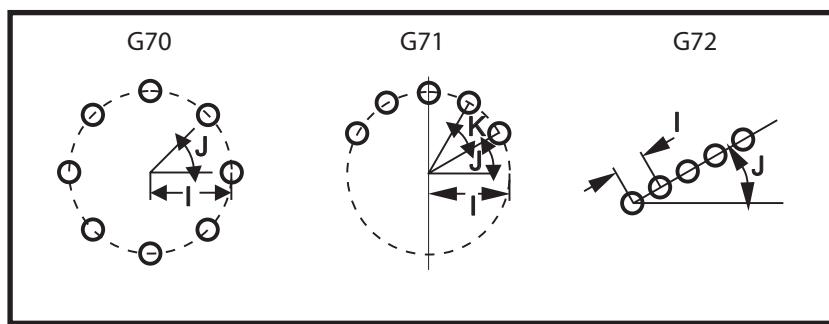
I - Etäisyys reikien välillä (+vastapäivään / -myötäpäivään)

J - Suoran kulma (astetta vastapäivään (CCW) vaakasuorasta asennosta)

L - Reikien lukumäärä

Tämä ei-modaalinen G-koodi poraa L reikää määritellyn kaltevuuskulman mukaisessa suorassa linjassa. Se toimii samalla tavoin kuin G70. Jotta G72 toimisi oikein, kiinteän työkierron tulee olla aktiivinen, jotta kukin asema, poraus tai kierteen poraus suoritetaan.

F6.18: G70, G71 ja G72 Pultinreiät: [I] Pultinreikäympyrän säde (G70, G71) tai reikien välinen etäisyys (G72), [J] Aloituskulma klo 3:n asennosta, [K] Kulmaväli reikien välillä, [L] Reikien lukumäärä.



Pultinreikäkuvioiden kiinteitä työkierroja koskevat säännöt:

1. Työkalu on sijoitettava pultinreikäkuvion keskelle ennen kiinteän työkierron toteuttamista.
2. J-koodi on kulma-asema ja aina välillä 0 - 360 mitattuna vastapäiväiseen suuntaan klo 3:n asennosta.
3. Jos sijoitat osoiteen L0 alustavan kiinteän työkierron riville, ennen kuin osoitetta L0 käytetään pultinreikäkuvion työkierron kanssa, se saa aikaan alustavan XY-aseman ohittamisen (tätä asemaa ei porata). Asetuksen 28 (Can Cycle Act w/o X/Y (Kiinteän työkierron toiminta ilman X-/Y-akselia)) kytkeminen pois päältä on toinen välttää reiän poraus alustavassa XY-asemassa. Katso kaiverrusta koskevat lisätiedot asteus 28 sivulta **358**.

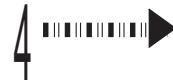
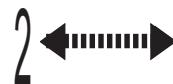


HUOMAUTUS: L0 on ensisijaisesti suositeltava menetelmä.

Porauskiinteän työkierron liikkeet

- F** - Syöttöaika
- 1** - Syöttö
- 2** - Pikaliike
- 3** - Liikkeen alku tai loppu
- 4** - Manuaalinen nykäyssyöttö
- 5** - Siirto (I, J / Q)

F6.19: Porauskiinteiden työkiertojen kuvissa nämä ovat porausliikkeitä.



G73 Suurnopeuksinen lastunkatkovan porauksen kiinteä työkierto (ryhmä 09)

F - Syöttöaika

I - Ensimmäisen piston syvyys

J - Määrä, jonka verran pistosyvyyttä pienennetään jokaisella lastulla

K - Minimipistosyvyys (ohjaus laskee syvänreiänporausten pistojen lukumäärän)

L - Toistokertojen lukumäärä (porausreikien lukumäärä), jos käytetään G91-koodia (inkrementaalitapa)

P - Tauko reiän lopussa (sekuntia)

Q - Pistosyvyys (aina inkrementaalinen)

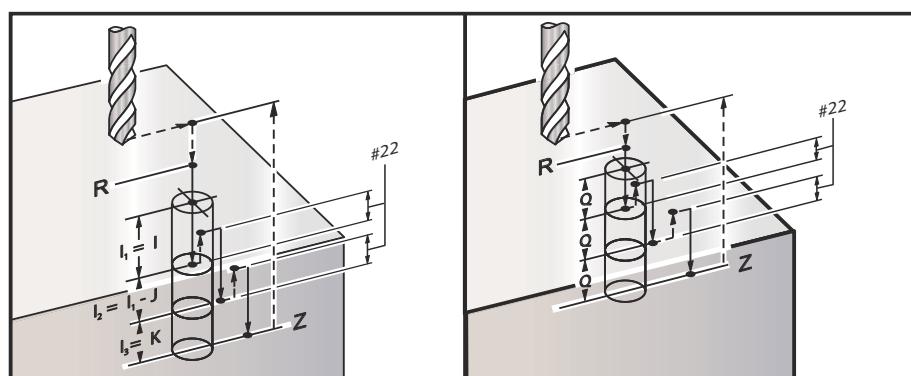
R - R-tason asema (asema kappaleen pinnan yläpuolella)

X - Reiän X-akseliasema

Y - Reiän Y-akseliasema

Z - Z-akselin asema reiän pohjassa

F6.20: G73 Lastunkatkova poraus. Vasen: Osoitteiden I, J ja K käyttö. Oikea: Käytä vain Q-osoitteita. [#22] Asetus 22.



I, J, K ja Q ovat aina positiivisia numeroita.

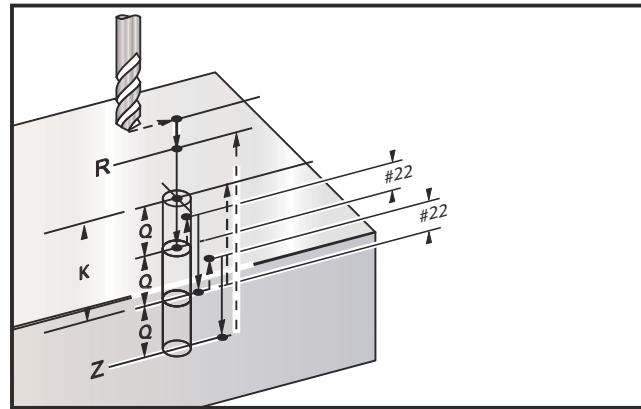
On olemassa kolme menetelmää ohjelmoida G73: osoitteiden I, J, K käyttö käyttämällä osoitteita K ja Q ja vain osoiteen Q käyttö.

Jos I, J ja K määritellään, ensimmäisellä lastulla otetaan arvon I verran ja kaikilla seuraavilla lastuilla aineenpoistomäärä vähenee arvon J verran, ja minimilastuamissyvyys on K. Jos P määritellään, työkalu pitää reiän pohjassa tauon, joka kestää sen verran.

Jos sekä K että Q määritellään, tälle kiinteälle työkierolle valitaan eri käyttötapa. Tällä käyttötavalla työkalu palaa R-tasolle sen jälkeen, kun lastujen kokonaislukumäärä K saavutetaan.

Jos vain Q määritellään, tälle kiinteälle työkierolle valitaan eri käyttötapa. Jos tällä käyttötavalla työkalu palautetaan R -tasolle pistojen jälkeen, kaikki pistot ovat Q -arvon mukaisia.

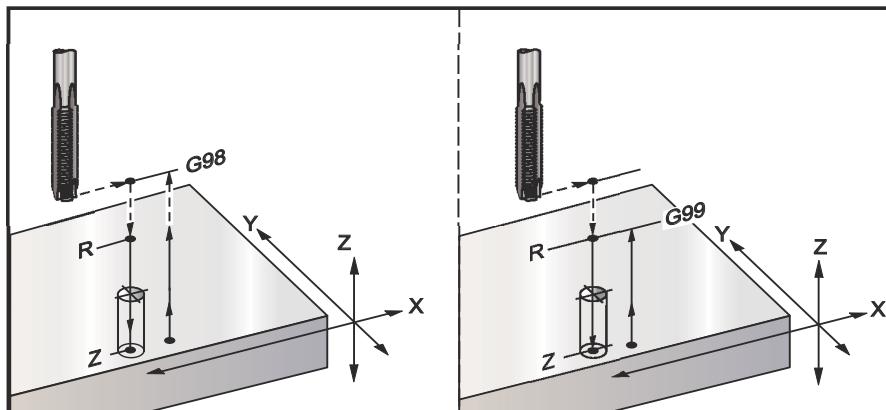
F6.21: G73 Lastunkatkovat porauksen kiinteät työkierro käyttämällä osoitteita K ja Q :
[#22] Asetus 22.



G74 Käänteisen kierteenporauksen kiinteä työkierro (ryhmä 09)

- F - Syöttöarvo. Käytä syöttöarvon ja karanopeuden laskemiseen kaavaa, joka esitettiin kiinteiden työkiertojen johdannossa.
- J - Peräytä (kuinka nopeasti peräytetään - katso asetusta 130)
- L - Toistokertojen lukumäärä (porausreikien lukumäärä) jos käytetään G91-koodia (inkrementaalitapa)
- R - Tason asema (asema kappaleen yläpuolella), jossa kierteen poraus alkaa
- X - Reiän X-akseliasema
- Y - Reiän Y-akseliasema
- Z - Z-akselin asema reiän pohjassa

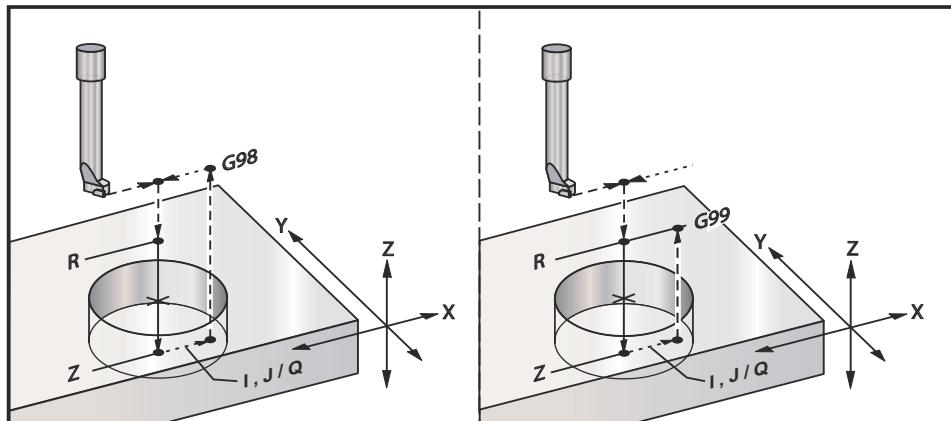
F6.22: G74 Kierteenporauksen kiinteä työkierro



G76 Hienoavarruksen kiinteä työkierto (ryhmä 09)

- F** - Syöttöaika
- I** - Siirtoarvo X-akselin suunnassa ennen peräytymistä, jos Q-koodia ei ole määritelty
- J** - Siirtoarvo Y-akselin suunnassa ennen peräytymistä, jos Q-koodia ei ole määritelty
- L** - Avarrettavien reikien lukumäärä, kun käytössä on G91 (inkrementaalitapa)
- P** - Viiveaika reiän pohjassa
- Q** - Siirtoarvo, aina inkrementaalinen
- R** - R-tason asema (asema kappaleen yläpuolella)
- X** - Reiän X-akseliasema
- Y** - Reiän Y-akseliasema
- Z** - Z-akselin asema reiän pohjassa

F6.23: G76 Hienoavarruksen kiinteät työkierrot



Reiän avartamisen lisäksi tämä työkierto siirtää X- ja/tai Y-akselia ennen peräytymistä työkalun irrottamiseksi pinnasta kappaleesta poistumisen yhteydessä. Jos Q-arvoa käytetään, asetus 27 määrittää siirtosuunnan. Jos Q-arvoa ei määritellä, valinnaisia I- ja J-arvoja käytetään määrittämään siirtosuunta ja etäisyys.

G77 Taka-avarruksen kiinteä työkierto (ryhmä 09)

F - Syöttöaika

I - Siirtoarvo X-akselin suunnassa ennen perätyymistä, jos Q-koodia ei ole määritelty

J - Siirtoarvo Y-akselin suunnassa ennen perätyymistä, jos Q-koodia ei ole määritelty

L - Avarrettavien reikien lukumäärä, kun käytössä on G91 (inkrementaalitapa)

Q - Siirtoarvo, aina inkrementaalinen

R - R-tason asema (asema kappaleen yläpuolella)

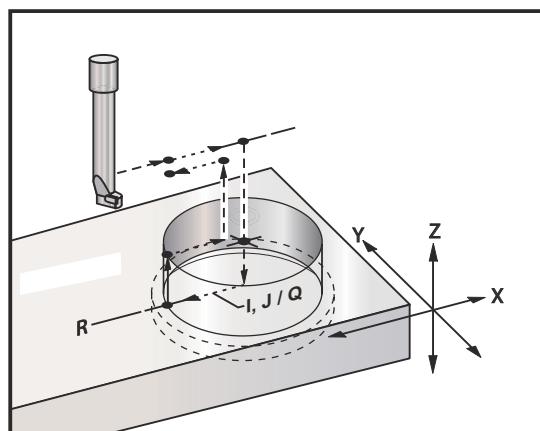
X - Reiän X-akseliasema

Y - Reiän Y-akseliasema

Z - Z-akselin asema reiän pohjassa

Reiän avartamisen lisäksi tämä työkierroto siirtää X- ja/tai Y-akselia ennen lastuamista ja sen jälkeen työkappaleen esteetöntä liikettä varten kappaleeseen lähestymisen ja kappaleesta poistumisen aikana (katso G76-koodia siirtoliikkeen esimerkissä). Asetus 27 määrittää siertosuunnan. Jos Q-arvoa ei määritellä, valinnaisia I- ja J-arvoja käytetään määrittämään siertosuunta ja etäisyys.

F6.24: G77 Taka-avarruksen kiinteä työkierto



G80 Kiinteän työkierron peruutus (ryhmä 09)

Tämä G-koodi deaktivoi kaikki kiinteät työkierrot, kunnes uusi valitaan.



HUOMAUTUS: Koodin G00 tai G01 käyttö peruuttaa myös kiinteän työkierron.

G81 Porausen kiinteä työkierro (ryhmä 09*)

F - Syöttöaika

L - Porattavien reikien lukumäärä, kun käytössä on G91 (inkrementaalitapa)

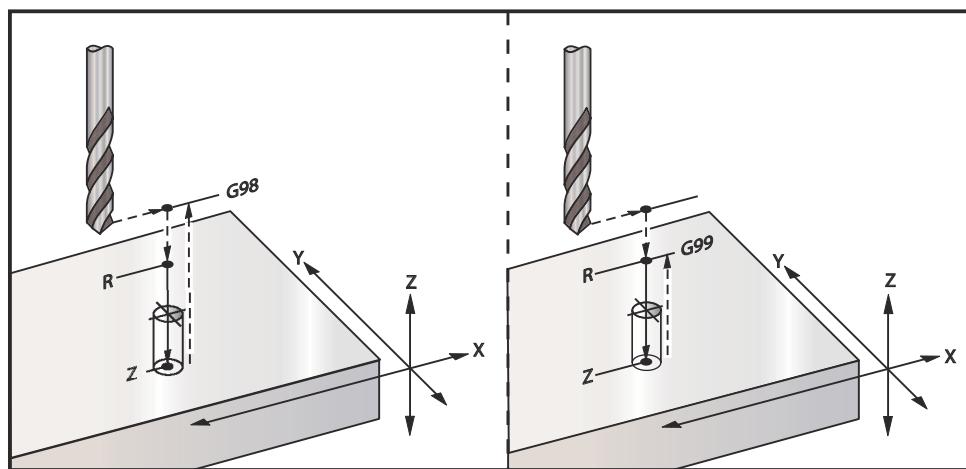
R - R-tason asema (asema kappaleen yläpuolella)

X - X-akselin liikekäsky

Y - Y-akselin liikekäsky

Z - Z-akselin asema reiän pohjassa

F6.25: G81 Porausen kiinteä työkierro



Ohjelmaesimerkki:

Seuraavassa on ohjelma, joka poraa reiän alumiinilevyn läpi:

```

T1 M06 ;
G00 G90 G54 X1.125 Y-1.875 S4500 M03 ;
G43 H01 Z0.1 ;
G81 G99 Z-0.35 R0.1 F27. ;
X2.0 ;
X3.0 Y-3.0 ;
X4.0 Y-5.625 ;
X5.250 Y-1.375 ;
G80 G00 Z1.0 ;
G28;
M30;
    
```

G82 Keskiöporausen kiinteä työkierro (ryhmä 09)

- F - Syöttöaika
- L - Porattavien reikien lukumäärä G91 (inkrementaalitapa)
- P - Viiveaika reiän pohjassa
- R - R-tason asema (asema kappaleen yläpuolella)
- X - Reiän X-akseliasema
- Y - Reiän Y-akseliasema
- Z - Reiän pohjan asema

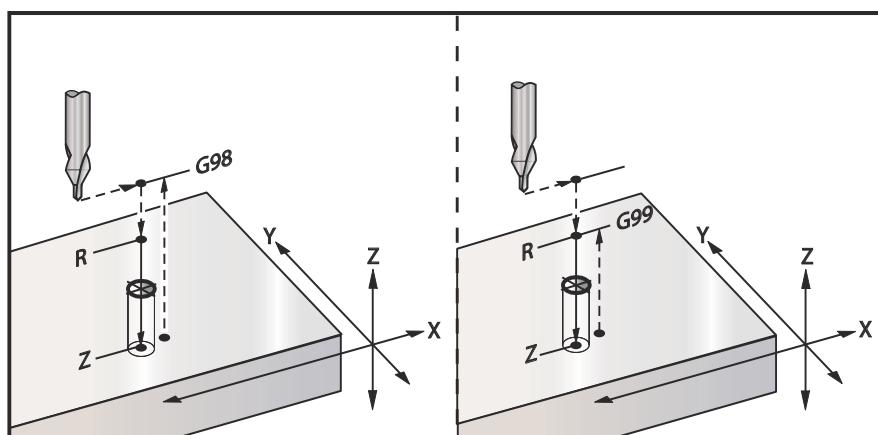


HUOMAUTUS: G82 on samanlainen kuin G81, paitsi että viiveen (P) ohjelmointi on valinnainen.

Ohjelmaesimerkki:

```
%  
O1234 (Malliohjelma) ;  
T1 M06 (Työkalu #1 on 0.5" x 90 asteen keskiöpora) ;  
G90 G54 G00 X.565 Y-1.875 S1275 M03 ;  
G43 H01 Z0.1 M08 ;  
G82 Z-0.175 P.3 R0.1 F10. ;  
X1.115 Y-2.750 ;  
X3.365 Y-2.875 ;  
X4.188 Y-3.313 ;  
X5.0 Y-4.0 ;  
G80 G00 Z1.0 M09 ;
```

F6.26: G82 Keskiöporausen esimerkki



G83 Normaali lastunkatkovan porauksen kiinteä työkerto (ryhmä 09)

- F** - Syöttöaika
- I** - Ensimmäisen pistosyvyyden mitta
- J** - Määrä, jonka verran pistosyvyyttä pienennetään jokaisella lastulla
- K** - Minimipistosyvyys
- L** - Reikien lukumäärä, jos G91 (inkrementaalitapa) on käytössä, myös G81 - G89.
- P** - Tauko viimeisen piston lopussa, sekuntia (viive)
- Q** - Pistosyvyys, aina inkrementaalinen
- R** - R-tason asema (asema kappaleen yläpuolella)
- X** - Reiän X-akseliasema
- Y** - Reiän Y-akseliasema
- Z** - Z-akselin asema reiän pohjassa

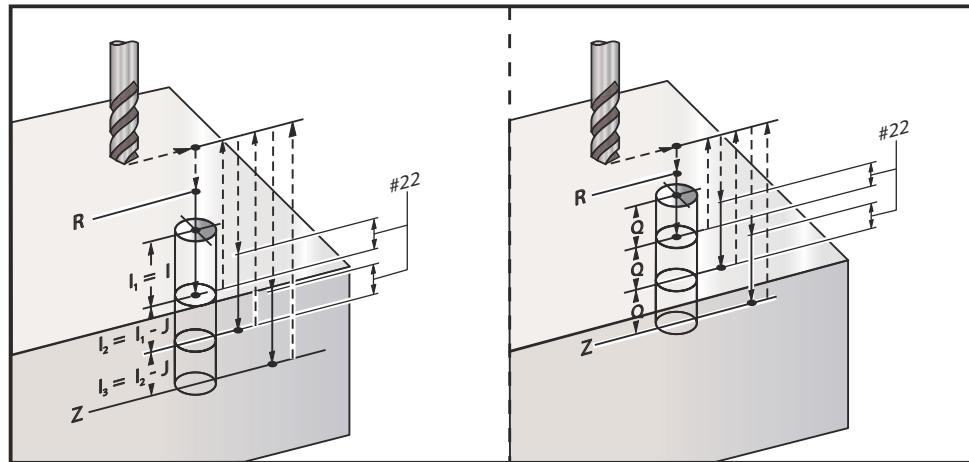
Jos I, J ja K määritellään, ensimmäisellä lastulla otetaan määräni I verran ja kaikilla seuraavilla lastuilla aineenpoistomäärä vähenee määräni J verran, ja minimilastuamissyyys on K. Älä käytä Q-arvoa silloin, kun ohjelmoit osoitteet I,J,K.

Jos P määritellään, työkalu pitää reiän pohjassa tauon, joka kestää sen verran. Seuraava esimerkki tekee useita pistoja ja viive on 1.5 sekuntia:

G83 Z-0,62 F15. R0.1 Q0.175 P1.5 ;

Sama viive vaikuttaa kaikissa myöhemmissä lauseissa, joissa viivettä ei määritellä.

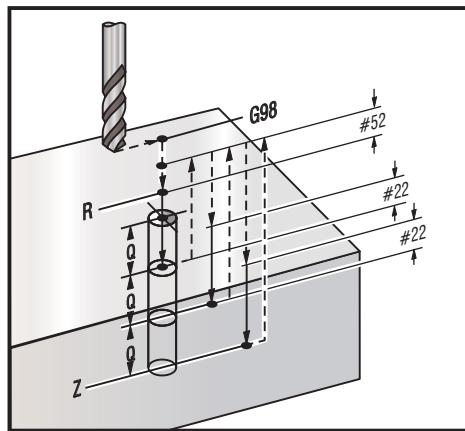
F6.27: G83 Lastunkatkova poraus valinnoilla I, J, K ja normaali lastunkatkova poraus: [#22] Asetus 22.



G-koodit (kiinteät työkierröt)

Asetus 52 muuttaa tapaa, jolla G83 toimii, kun se palautuu R-tasoon. Yleensä R-taso asetetaan reilusti lastun yläpuolelle sen varmistamiseksi, että pistoliike mahdollistaa lastujen poistumisen reiästä. Tämä kuluttaa aikaa, koska poraus alkaa tyhjän päältä. Jos asetus 52 määritellään lastujen poistumisen vaatimalle etäisyydelle, R-taso voidaan sijoittaa paljon läheemmäs kappaletta. Jos lastunpoistoliike tapahtuu R-tasoon, asetuksella 52 määritellään R-tason yläpuolella oleva Z-akseliliike.

F6.28: G83 Lastunkatkovan porauksen kiinteä työkierto asetuksella 52 [#52]



Ohjelmaesimerkki:

```
T2 M06 (Työkalu #2 tappipora 0.3125") ;  
G90 G54 G00 X0.565 Y-1.875 S2500 M03 ;  
G43 H02 Z0.1 M08 ;  
G83 Z-0,720 Q0,175 R0.1 F15. ;  
X1.115 Y-2.750 ;  
X3.365 Y-2.875 ;  
X4.188 Y-3.313 ;  
X5.0 Y-4.0 ;  
G80 G00 Z1.0 M09 ;
```

G84 Kierteenporauksen kiinteä työkerto (ryhmä 09*)

F - Syöttöaika

J - Moniperäytyks (esimerkki: $J2$ peräyttää työkalun kaksi kertaa lastuamisnopeuden arvolla, katso myös asetusta 130)

L - Porattavien reikien lukumäärä G91 (inkrementaalitapa)

R - R-tason asema (asema kappaleen yläpuolella)

X - Reiän X-akseliasema

Y - Reiän Y-akseliasema

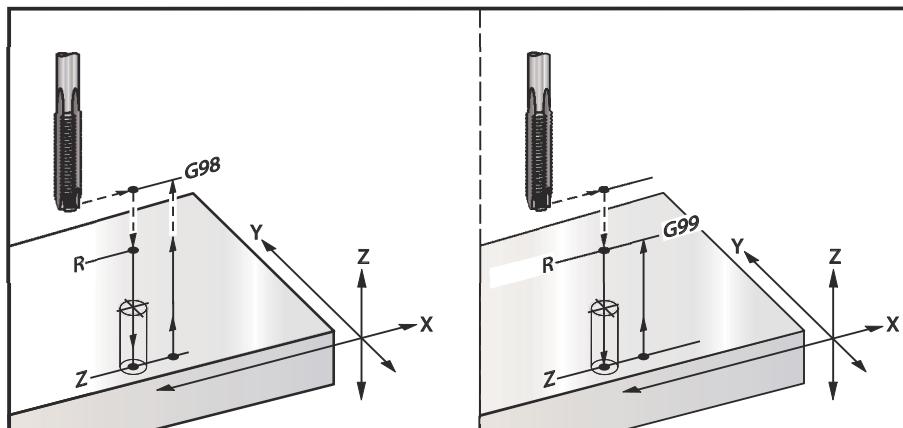
Z - Z -akselin asema reiän pohjassa

S - Valinnainen karanopeus



HUOMAUTUS: Sinun ei tarvitse käskää karan käynnistystä (M03 / M04) ennen G84-koodia. Kiinteä työkerto käynnistää ja pysäyttää karan tarvittaessa.

F6.29: G84 Kierteenporauksen kiinteä työkerto



Ohjelmaesimerkki:

```

T3 M06 (Työkalu #3 on 3/8-16 kierretappi) ;
G90 G54 G00 X0.565 Y-1.875;
G43 H03 Z0.2 M08 ;
G84 Z-0.600 R0.2 F56.25 S900 (900 1/min jaettuna arvolla
16 tpi = 56.25 ipm) ;
X1.115 Y-2.750 ;
X3.365 Y-2.875 ;
X4.188 Y-3.313 ;
X5.0 Y-4.0 ;
G80 G00 Z1.0 M09 ;

```

G-koodit (kiinteät työkierröt)

```
G28 G91 Y0 Z0 ;  
M30;  
%
```

G85 Avaruksen, ulosavaruksen kiinteä työkierro (ryhmä 09)

F - Syöttöaika

L - Porattavien reikien lukumäärä G91 (inkrementaalitapa)

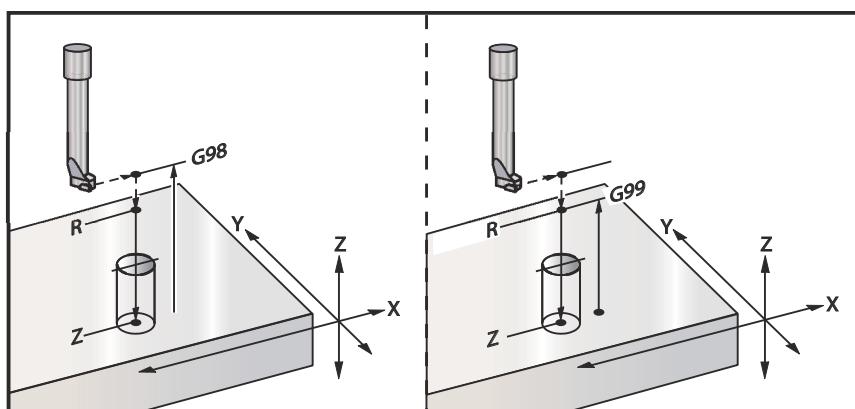
R - R-tason asema (asema kappaleen yläpuolella)

X - Reikien X-akseliasema

Y - Reikien Y-akseliasema

Z - Z -akselin asema reiän pohjassa

F6.30: G85 Avaruksen kiinteä työkierro



G86 Avaruksen ja pysätyksen kiinteä työkierro (ryhmä 09)

F - Syöttöaika

L - Porattavien reikien lukumäärä G91 (inkrementaalitapa)

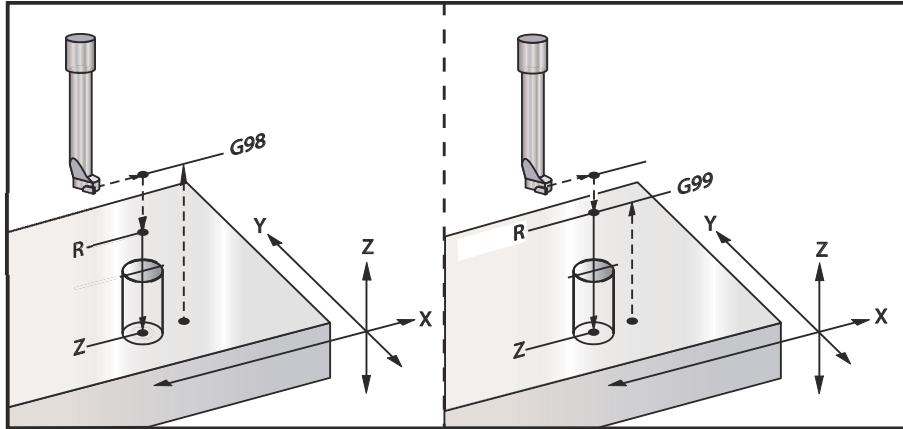
R - R-tason asema (asema kappaleen yläpuolella)

X - Reiän X-akseliasema

Y - Reiän Y-akseliasema

Z - Z -akselin asema reiän pohjassa

Tämä G-koodi pysäyttää karan, kun työkalu saavuttaa reiän pohjan. Työkalu peräytetään, kun kara on pysähtynyt.

F6.31: G86 Avarruksen ja pysätyksen kiinteä työkierto

G87 Sisäänavarruksen ja manuaalisen peräytyksen kiinteä työkierto (ryhmä 09)

F - Syöttöaika

L - Porattavien reikien lukumäärä G91 (inkrementaalitapa)

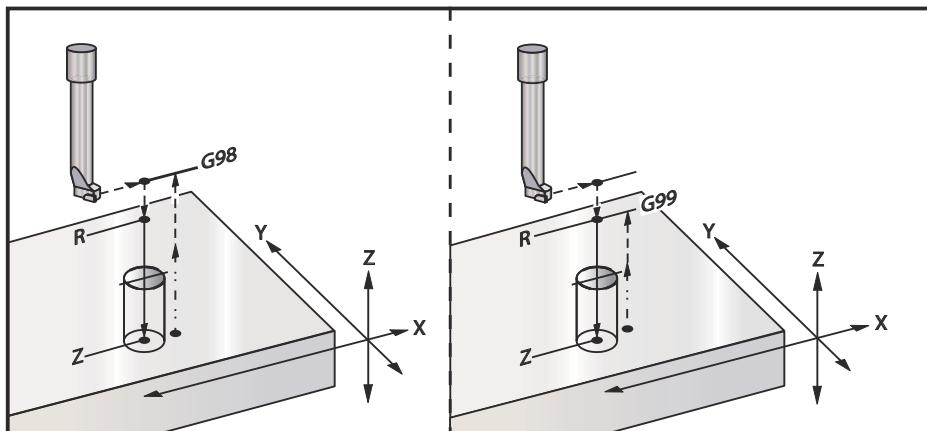
R - R-tason asema (asema kappaleen yläpuolella)

X - Reiän X-akseliasema

Y - Reiän Y-akseliasema

Z - Z -akselin asema reiän pohjassa

Tämä G-koodi pysäyttää karan reiän pohjassa. Tässä kohtaa työkalu vedetään nykäyssyötöllä ulos reiästä. Ohjelma jatkuu, kun painetaan **[CYCLE START]**.

F6.32: G87 Avarrus ja pysätyks ja manuaalinen peräyts

G88 Sisäänavarruksen, viiveen ja manuaalisen perätyksen kiinteä työkierro (ryhmä 09)

F - Syöttöaika

L - Porattavien reikien lukumäärä G91 (inkrementaalitapa)

P - Viiveaika reiän pohjassa

R - R-tason asema (asema kappaleen yläpuolella)

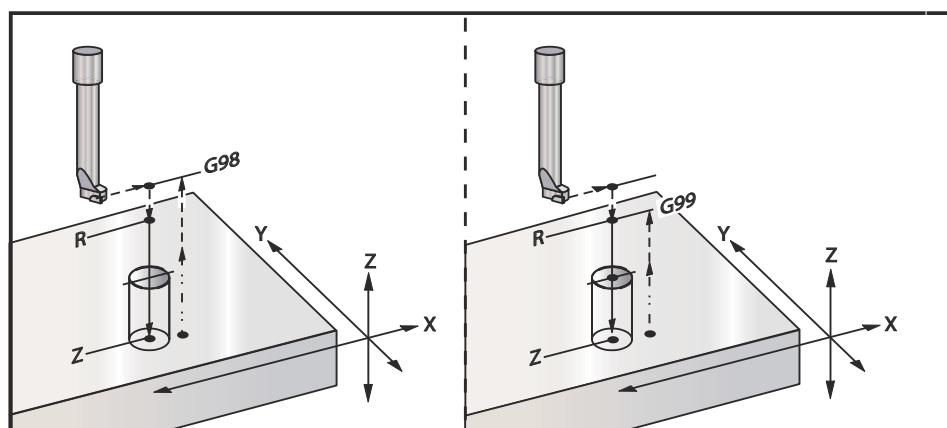
X - Reiän X-akseliasema

Y - Reiän Y-akseliasema

Z - Z -akselin asema reiän pohjassa

G-koodi pysäyttää työkalun reiän pohjassa ja pitää viiveen työkalun pyöriessä P-arvossa määritetyn ajan verran. Tässä kohtaa työkalu vedetään nykyssyötöllä ulos reiästä. Ohjelma jatkuu, kun painetaan [CYCLE START].

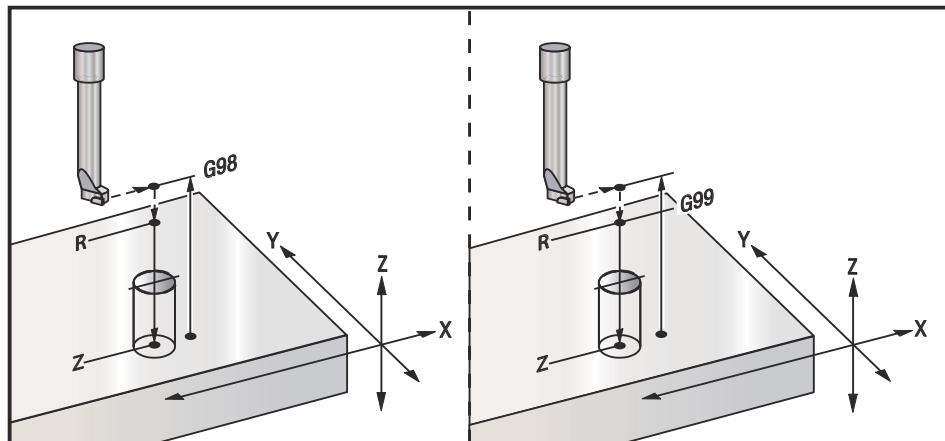
F6.33: G88 Avarrus ja viive ja manuaalinen perätyys



G89 Avarruksen, viiveen ja ulosavarruksen kiinteä työkierro (ryhmä 09)

- F** - Syöttöaika
- L** - Porattavien reikien lukumäärä G91 (inkrementaalitapa)
- P** - Viiveaika reiän pohjassa
- R** - R-tason asema (asema kappaleen yläpuolella)
- X** - Reikien X-akseliasema
- Y** - Reikien Y-akseliasema
- Z** - Z -akselin asema reiän pohjassa

F6.34: G89 Avarruksen ja viiveen kiinteä työkierro



G90 Absoluuttiset - G91 Inkrementaaliset paikoituskäskyt (ryhmä 03)

Nämä G-koodit muuttavat tapaa, jolla akselikäskyjä tulkitaan. G90-koodia seuraavat akselikäskyt liikuttavat akselit koneen koordinaatteihin. G91-koodia seuraavat käskyt liikuttavat akseleita määritellyn matkan sen hetkisestä paikoituspisteestä. G91 ei ole yhteensoviva G143-koodin kanssa (työkalun pituuden kompensoatio viidellä aksellilla).

Tämän ohjekirjan ohjelmointiluvun perusohjelmointiosaa, joka alkaa sivulta 147, absoluuttista ohjelmointia tai inkrementaalista ohjelmointia käsittelevän puntaroinnin.

G92 Työkoordinaatiston siirtoarvon asetus (ryhmä 00)

Tämä G-koodi ei liikuta akseleita; se ainoastaan muuttaa työkoordinaatiston siirtoarvoina tallennettuja arvoja. G92 toimii eri tavoin riippuen asetuksesta 33, joka valitsee FANUC-, HAAS- tai YASNAC-koordinaatiston.

FANUC tai HAAS

Jos asetus 33 on **FANUC** tai **HAAS**, G92 -käsky siirtää kaikkia koordinaatistoja (G54-G59, G110-G129) niin, että käsketty asema tulee hetkellisasemaksi sillä hetkellä voimassa olevassa työkoordinaatistossa. G92 on ei-modaalinen.

G92-käsky peruuttaa kaikki G52-käskyt, jotka ovat voimassa käsketyille akseleille. Esimerkki: G92 X1.4 peruuttaa X-akselin G52-koodin. Muut akselit eivät vaikuta.

G92-siirtoarvoa näytetään Work Offsets (Työkoordinaatistot) -sivun alareunassa ja voidaan tarvittaessa poistaa. Se poistuu automaattisesti virran päällekytkennässä ja aina, kun **[ZERO RETURN]** ja **[ALL]** tai **[ZERO RETURN]** ja **[SINGLE]** otetaan käyttöön.

G92 Siirtoarvon poisto ohjelman sisältä

G92-siirrot voidaan peruuttaa ohjelmoimalla toinen G92-siirto sen hetkisen työkoordinaatiston siiron palauttamiseksi takaisin alkuperäiseen arvoon.

Esimerkki

```
%  
O00092 ;  
G00 G90 G54 X0. Y0. ;  
G92 X2. Y2. (Siirtää nykyisen G54-työkoordinaatiston  
siiron) ;  
G00 G90 G54 X0. Y0. ;  
G92 X-2. Y-2. (Siirtää nykyisen G54-työkoordinaatiston  
alkuperäiseen arvoon) ;  
G00 G90 G54 X0. Y0. ;  
M30;  
%
```

YASNAC

Jos asetus 33 on **YASNAC**, G92-käsky asettaa G52-työkoordinaatiston niin, että käsketty asema tulee hetkellisasemaksi sillä hetkellä voimassa olevassa työkoordinaatistossa. G52-työkoordinaatisto tulee silloin automaattisesti voimaan, kunnes toinen työkoordinaatisto valitaan.

G93 Käänteisaikasyöttötapa (ryhmä 05)

F - Syöttöarvo (liikettä per minuutti)

Tämä G-koodi määrittelee, että kaikki F-arvot (syöttöarvo) tulkitaan liikkeiksi minuutissa. Toisin sanoen aika (sekunneissa) ohjelmoitun liikkeen suorittamiseksi G93-koodilla on 60 (sekuntia) jaettuna F-arvolla.

G93-koodia käytetään pääsiasiassa 4- ja 5-akselitoissä, kun ohjelma laaditaan CAM-järjestelmässä. G93 on keino, jonka avulla lineaarinen syöttöarvo (tuumaa/min) muunnetaan kiertoliikkeen huomioivaksi arvoksi. G93-koodia käytettäessä F-arvo kertoo, kuinka monta kertaa minuutissa liike (työkaluliike) on toistettava.

G93-koodia käytettäessä syöttöarvo (F) on pakollinen kaikille interpoloitaville liikelauseille. Siksi jokaisella ei-pikalikelauseella on oltava oma syöttöarvomäärittely (F).



HUOMAUTUS: [RESET] asettaa koneen G94-tavalle (syöttö per minuutti). Asetukset 34 ja 79 (4:nnen ja 5:nnen akselin halkaisija) eivät ole tarpeellisia asetuksen G93 käytössä.

G94 Syöttö per minuutti (ryhmä 05)

Tämä koodi peruuttaa G93-koodin (Käänteisaikasyöttö) ja palauttaa ohjauksen minuuttisyöttötavalle.

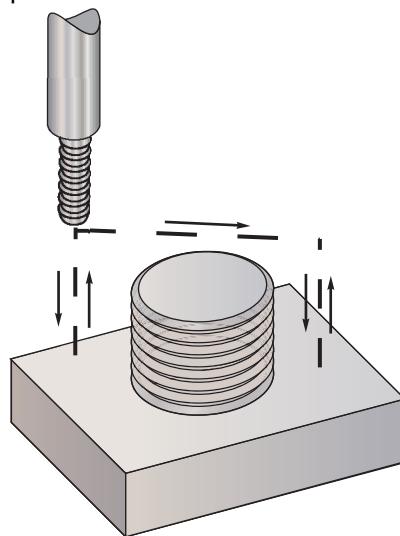
G95 Syöttö per kierros (ryhmä 05)

Kun G95-koodi on aktiivinen; karan pyörintä saa aikaan syöttöarvolla määritellyn liikepituuden. Jos asetus 9 on asetettu INCH (Tuuma), syöttöarvo F tulkitaan muodossa tuumaa/kierros (asetuksella MM syöttöarvo tulkitaan muodossa mm/kierros). Syöttöarvon muunnos ja karan muunnos vaikuttavat koneen käyttäytymiseen, kun G95-koodi on aktiivinen. Kun karan muunnos valitaan, muutos karanopeuteen saa aikaan vastaavan syötön muunnoksen, jotta lastuamisen aiheuttama kuormitus pysyisi tasaisena. Tosin, jos syötön muunnos valitaan, mikä tahansa muutos syöttöarvoon muunnokseen vaikuttaa syöttöarvoon eikä karan nopeuteen.

G98 Alkupisteeseen palautuksen kiinteä työkierto (ryhmä 10)

Käytettäessä G98-koodia Z-akseli palaa alustavaan aloituspisteeseen (Z-asema lauseessa ennen kuin kiinteä työkierto käskettiin) jokaisen X- ja/tai Y-aseman välissä. Tämä mahdollistaa paikoittamisen kappaleen ja/tai lukitsinten ja kiinnittimien alueiden yläpuolitse ja ympäri.

F6.35: G98 Palautus alkupisteeseen



Ohjelmaesimerkki

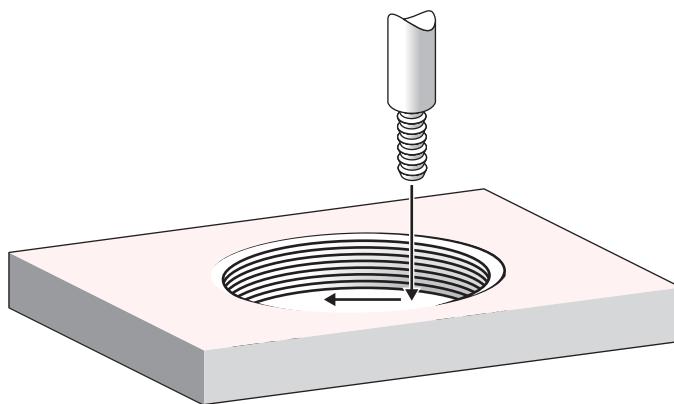
```
%  
O4500 ;  
T1 M06 ;  
G00 G90 G54 X1.0 Y-1.0 S3500 M03 ;  
G43 H01 Z1.125 M08 ;  
G81 G99 Z-1.500 R.05 F20. ;  
X2.0 G98 (Palautuminen aloituspisteeseen työkierron  
toteutuksen jälkeen) ;  
X6.0 G99 (Palautuminen referenssitasonoon työkierron  
toteutuksen jälkeen) ;  
X8.0 ;  
X10.0 ;  
X12.0 G98 ;  
X16.0 G99 ;  
X18.0 G98 ;  
G00 G80 Z2.0 M09 ;  
G28 G91 Y0 Z0 ;
```

M30;
%

G99 R-tasoon palautuksen kiinteä työkierto (ryhmä 10)

Käytettäessä G99-koodia Z-akseli pysyy R-tasossa X- ja Y-aseman välillä. Jos työkalun radalla ei ole esteitä, G99 säästää koneistusaikaa.

F6.36: G99 Palautuminen R-tasolle



Ohjelmaesimerkki

%
O4500 ;
T1 M06 ;
G00 G90 G54 X1.0 Y-1.0 S3500 M03 ;
G43 H01 Z1.125 M08 ;
G81 G99 Z-1,500 R0,05 F20. ;
X2.0 G98 (Palautuminen aloituspisteeseen työkierron
toteutuksen jälkeen) ;
X6.0 G99 (Palautuminen referenssitasoon työkierron
toteutuksen jälkeen) ;
X8.0 ;
X10.0 ;
X12.0 G98 ;
X16.0 G99 ;
X18.0 G98 ;
G00 G80 Z2.0 M09 ;
G28 G91 Y0 Z0 ;
M30;
%

G100 Peruutus - G101 Peilikuvaus käyttöön (ryhmä 00)

X - X-akselin käsky

Y - Y-akselin käsky

Z - Z-akselin käsky

A - A-akselin käsky

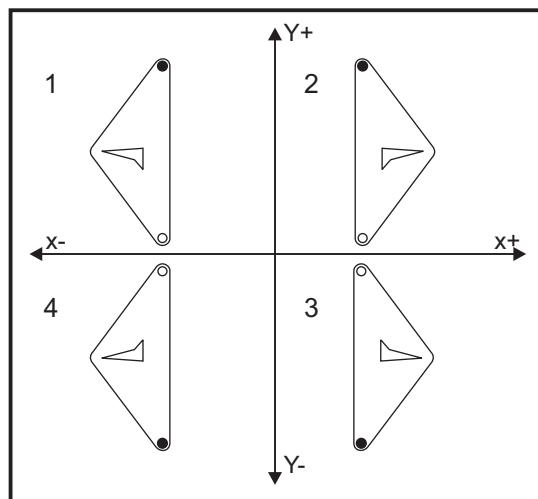
Ohjelmoitavaa peilikuvausta käytetään akseleiden kytkemiseen päälle ja pois. Kun akseli on **ON** (Pääällä), akseliliike voidaan peilata (tai kääntää) työkoordinaatiston nollapisteen ympäri. Näitä G-koodeja on käytettävä käskylauseessa ilman muita G-koodeja. Ne eivät saa aikaa muuta akseliliikettä. Näytön alareunassa ilmoitetaan, kun akseli on peilattu. Katso myös asetukset 45 - 48 peilikuvausta varten.

Peilikuauksen päälle ja pois asetuksen formaatti on:

G101 X0. (Asettaa X-akselin peilikuauksen päälle);

G100 X0. (Asettaa X-akselin peilikuauksen
pois päältä);

F6.37: X-Y-peilikuvaus

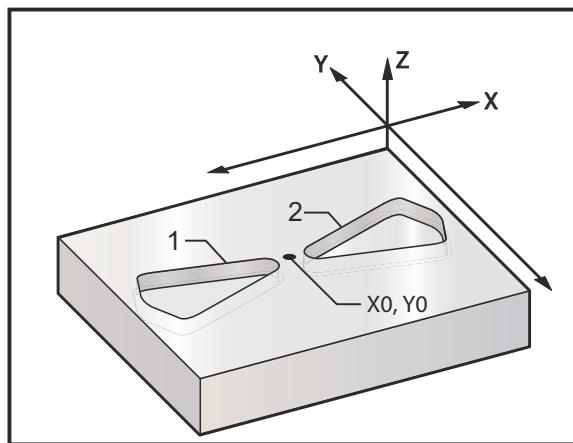


Peilikuvaus ja jyrsimen kompensaatio

Vain X- tai Y-akselin peilikuvaus saa aikaan sen, että jyrsin liikkuu lastun vastakkaisen puolen mukaan. Ohjaus kytkee automaattisesti jyrsimen kompensaatiosuunnan (G41, G42) ja vastasuuntaisen ympyräliikkeen käskyt (G02, G03) tarpeen mukaan.

Kun jyrsitään XY-liikkeiden muotoa, peilikuvaksen asettaminen päälle vain yhtä X- tai Y-akselia varten vaihtaa lastuamisen myötäjyrsinnästä (G41) vastajyrsintään (G42) ja/tai vastajyrsinnästä myötäjyrsintään. Sen seurauksena työstöjälki tai viimeistely ei ehkä ole se mitä halutaan. Sekä X- että Y-akselin peilikuvaus poistaa tämän ongelman.

F6.38: Peilikuvaus ja taskun jyrsintä



Ohjelmakoodi peilikuvausta varten X-akselilla:

```
%  
O3600 (Peilikuvaus X-akselilla) ;  
T1 M06 (Työkalu #1 on varsijyrsin halkaisijaltaan  
0.250") ;  
G00 G90 G54 X-.4653 Y.052 S5000 M03 ;  
G43 H01 Z.1 M08 ;  
G01 Z-.25 F5. ;  
M98 P3601 F20. ;  
G00 Z.1 ;  
G101 X0. ;  
X-.4653 Y.052 ;  
G01 Z-.25 F5. ;  
M98 P3601 F20. ;  
G00 Z.1 ;  
G100 X0. ;  
G28 G91 Y0 Z0 ;  
M30;
```

G-koodit (kiinteät työkierrat)

```
%  
%  
O3601 (Muotoaliohjelma) ;  
G01 X-1.2153 Y.552 ;  
G03 X-1.3059 Y.528 R.0625 ;  
G01 X-1.5559 Y.028 ;  
G03 X-1.5559 Y-.028 R.0625 ;  
G01 X-1.3059 Y-.528 ;  
G03 X-1.2153 Y-0.552 R.0625 ;  
G01 X-.4653 Y-.052 ;  
G03 X-.4653 Y.052 R.0625 ;  
M99;  
%
```

G102 Ohjelmoitava ulostulo RS-232-porttiin (ryhmä 00)

X - X-akselin käsky

Y - Y-akselin käsky

Z - Z-akselin käsky

A - A-akselin käsky

G102-koodi lähetää akseleiden hetkelliset työkoordinaatit ensimmäiseen RS-232-porttiin, josta lähetetyt arvot kirjataan toisen tietokoneen avulla. Jokainen G102-käskylauseessa listattu akseli tulostetaan RS-232-porttiin samassa formaatissa kuin ohjelmassa näytetyt arvot. G102-koodia on käytettävä käskylauseessa ilman muita G-koodeja. Se ei saa aikaan mitään akseliliikettä, akseleiden arvoilla ei ole vaikutusta.

Katso myös asetuksia 41 ja 25. Nämä lähetettävät arvot ovat aina hetkelliseen työkoordinaatistoon perustuvia akseleiden hetkellisaseman arvoja.

Tämä G-koodi on hyödyllinen kappaleen mittaamista varten (katso myös G31). Kun mittausanturi koskettaa kappaleita, seuraava koodirivi voisi olla G102, joka lähetää akseliaseman tietokoneeseen koordinaattien tallentamista varten. Tätä kutsutaan kappaleen digitoimiseksi, mikä tarkoittaa todellisen mallikappaleen valitsemista ja elektronisen kopion tekemistä siitä. Tätä toimintoa varten tarvitaan erityinen PC-lisäohjelmiisto.

G103 Lausepuskurin rajoitus (ryhmä 00)

Maksimilukumäärä lauseita, joissa ohjaus tekee lauseen esikatselun (alue 0-15), esimerkiksi:

```
G103 [P..] ;
```

Tätä kutsutaan yleisesti "lauseen esikatselutoiminnaksi" ja se kuvaaa, mitä ohjelma tekee taustalla koneen liikkeiden aikana. Ohjaus valmistelee tulevat lauseet (koodirivit) etuajassa. Kun hetkellistä lausetta ollaan vielä suorittamassa, seuraava lause on tulkittu ja valmisteltu jatkuva liikettä varten.

Kun G103 P0 ohjelmoidaan, lauserajoitus poistuu käytöstä. Lauserajoitus poistuu käytöstä myös silloin, jos G103 esiintyy lauseessa, jossa ei ole P-osoitekoodia. Ohjelmoinnilla G103 Pn esikatselu rajoittuu n lauseeseen.

G103 on myös hyödyllinen makro-ohjelmien vianpoistossa. Makrolausekkeet tehdään esikatseluajan kuluessa. Esimerkiksi, kun ohjelmaan lisätään G103 P1, makrolausekkeet suoritetaan yksi lause hetkellisesti toteutettavaa lausetta aiemmin.

G107 Lieriökuvaus (ryhmä 00)

- X** - X-akselin käsky
- Y** - Y-akselin käsky
- Z** - Z-akselin käsky
- A** - A-akselin käsky
- B** - B-akselin käsky
- Q** - Lieriöpinnan halkaisija
- R** - Kiertoakselin sade

Tämä G-koodi muuntaa kaikki määritellyllä lineaariakselilla ohjelmoidut liikkeet vastaavaksi lieriöpinnalla tapahtuvaksi liikkeeksi (kuten kiertoakseliin on kiinnitetty) seuraavan kuvan mukaisesti. Se on ryhmään 0 kuuluva G-koodi, mutta sen oletusarvoinen toiminta perustuu asetukseen 56 (M30 palauttaa oletusarvoisen G-koodin). G107-käskyä käytetään lieriökuvausen aktivoimiseen ja peruuttamiseen.

- Mikä tahansa lineaarinen akseli voidaan kuvata lieriömäisenä millä tahansa kiertoakselilla (yksi kerrallaan).
- Olemassa oleva lineaariakselin G-koodiohjelma voidaan kuvata lieriömäisenä lisäämällä G107-käsky ohjelman alkuun.
- Lieriöpinnan sade (tai halkaisija) voidaan määritellä uudelleen, mikä mahdollistaa lieriökuvausen toteutumisen eri halkaisijoiden mukaisilla pinnoilla ohjelmaa muuttamatta.
- Lieriöpinnan sade (tai halkaisija) voidaan joko synkronoida asetuksissa 34 ja 79 määriteltyihin kiertoakselin halkaisijoihin tai se voi olla itsenäinen.
- G107-koodia voidaan myös käyttää lieriöpinnan oletushalkaisijan asettamiseen riippumatta mahdollisesti voimassa olevasta lieriökuvauksesta.

G107 Kuvaus

G107-koodin jäljessä voi olla kolme osoitekoodia: X, Y tai Z; A tai B; ja Q tai R.

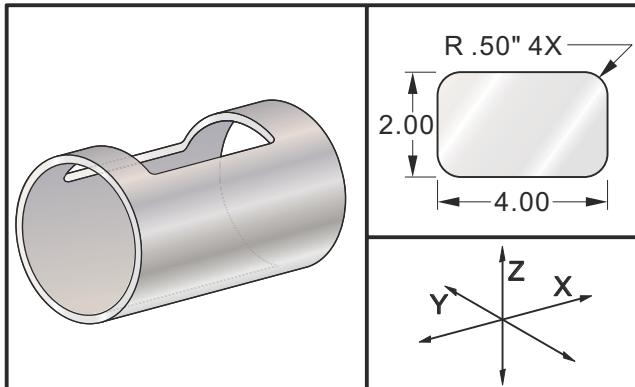
X, Y tai Z: X-, Y- tai Z-osoite määrittelee lineaariakselin, joka osoitetaan määritellylle kiertoakselille (A tai B). Kun yksi näistä lineaariakseleista on määritetty, myös kiertoakseli on määriteltävä.

A tai B: A- tai B-osoite määrittelee, mikä kiertoakseli pitää lieriömäistä .

Q tai R: Q määrittelee lieriömäisen pinnan halkaisijan, kun taas R määrittelee säteen. Kun osoitteita Q tai R käytetään, myös kiertoakseli on määriteltävä. Jos ei käytetä osoitetta Q eikä R, käytetään viimeistä G107-halkaisijaa. Jos G107-käskyä ei ole annettu virran päällekytkennän jälkeen tai jos sillä viimeksi määritetty arvo on 0, tämän kiertoakselin tarvitsema halkaisija otetaan asetuksesta 34 ja/tai 79. Jos Q tai R määritellään, kyseinen arvo tulee uudeksi G107-arvoksi määritellylle kiertoakselille.

Lieriömäinen kuvaus asetetaan pois päältä automaattisesti myös silloin, kun G-koodin ohjelma päättyy, mutta vain jos asetus 56 on ON (Päällä). [RESET]-näppäimen painallus kytkee pois kaikki sillä hetkellä voimassa olevat lieriökuvaukset riippumatta asetuksen 56 tilasta.

F6.39: Lieriökuvausen esimerkki



Silloin kun R on sopiva säteen määrittelemiseen, on suositeltavaa, että osoitteita I, J ja K käytetään monimutkaisempaan G02- tai G03-ohjelmointiin.

Esimerkki

```
%  
O0079 (G107 TESTI)  
T1 M06 (.625 HALK. 2-UR. VARSIJYRSIN)  
G00 G40 G49 G80 G90  
G28 G91 A0  
G90  
G00 G54 X1.5 Y0 S5000 M03
```

G107 A0 Y0 R2. (JOS EI R- TAI Q-ARVOA, KONE KÄYTTÄÄ
ARVOA ASETUKSESTA 34)
G43 H01 Z0.25
G01 Z-0,25 F25.
G41 D01 X2. Y0.5
G03 X1.5 Y1. R0.5
G01 X-1.5
G03 X-2. Y0.5 R0.5
G01 Y-0.5
G03 X-1.5 Y-1. R0.5
G01 X1.5
G03 X2. Y-0.5 R0.5
G01 Y0.
G40 X1.5
G00 Z0.25
M09
M05
G91 G28 Z0.
G28 Y0.
G90
G107
M30
%

G110-G129 Koordinaatisto #7-26 (ryhmä 12)

Näillä koodeilla valitaan yksi lisänä olevista työkoordinaatistoiista. Kaikki myöhemmät akseliaisemien viittaukset perustuvat uuteen koordinaatistoon. Käyttö G110 - G129 on sama kuin G54 - G59.

G136 Automaattinen työkappaleen keskipistesiiroon mittaus (ryhmä 00)

Tämä G-koodi on valinnainen ja vaatii mittapään. Käytä tätä toimintoa asettaaksesi työkalukorjaukset työkappaleen keskipisteeseen työmittauspään avulla.

- F** - Syöttöaika
- I** - Valinnainen X-akselin suuntainen siirtopituus
- J** - Valinnainen Y-akselin suuntainen siirtopituus
- K** - Valinnainen Z-akselin suuntainen siirtopituus
- X** - Valinnainen X-akselin liikekäsky
- Y** - Valinnainen Y-akselin liikekäsky
- Z** - Valinnainen Z-akselin liikekäsky

Automaattista työkappaleen keskipistesiiroon mittautusta (G136) käytetään käskemäään mittausanturia asettamaan työkappaleen kiinnityssiirrot. G136 syöttää koneen akseleita tarkoitukSELLA mitata työkappale karaan kiinnitetyn mittausanturin avulla. Akseli (akselit) liikkuu, kunnes mittauspään signaali saavutetaan tai ohjelma etenee loppuun saakka. Työkalukorjaukset (G41, G42, G43 tai G44) eivät saa olla aktiivisia tämän toiminnon suorituksen aikana. Hetkellisesti voimassa oleva työkoordinaatisto asetetaan kullekin ohjelmoidulle akselille. Käytä G31-työkiertoa M75-koodin kanssa ensimmäisen pisteen asetukseen. G136-koodi asettaa työkoordinaatit pisteeseen, joka on mitatun pisteen ja M75-koodilla asetetun pisteen välisen suoran keskellä. Tämä mahdollistaa kappaleen keskipisteen löytämisen käyttämällä kahta erikseen mitattua pistettä.

Jos I, J tai K määritellään, asianomaisen akselin työkoordinaattia siirretään osoitteiden I, J tai K mukaisella määrällä. Tämä mahdollistaa työkoordinaatiston siirtämisen pois kahden mitatun pisteen keskipisteestä.

Huomautukset:

Tämä koodi on ei-modaalinen ja koskee koodilauasetta, jossa G136 on määritelty.

Mitattuja pisteitä siirretään asetusten 59 - 62 mukaisilla arvoilla. Katso lisätietoja tämän ohjekirjan asetuksia käsittelyvästä luvusta.

Älä käytä terän kompenсаatiota (G41, G42) G136-koodin kanssa.

Älä käytä työkalun pituuskorjausta (G43, G44) G136-koodin kanssa.

Mittauspään vahingoittumisen välttämiseksi käytä F100-koodin (tuuma) tai F2500-koodin (metrinen) alla olevaa syöttöarvoa.

Kytke karan mittauspää päälle ennen G136-koodin käyttöä.

Jos jyrsinkoneessasi on standardi Renishaw-mittausjärjestelmä, käytä seuraavia käskyjä karan asetuksen mittauspään kytkemiseksi päälle:

M59 P1134 ;

Käytä seuraavaa käskyä karan asetuksen mittauspään kytkemiseksi pois päältä:

M69 P1134 ;

Katso myös M75, M78 ja M79.

Katso myös G31-koodia.

Tämä malliohjelma mittaa kappaleen keskipisteen Y-akselilla ja rekisteröi mitatut arvot Y-akselin työkalukorjaukseen G58. Tämän ohjelman käyttämiseksi G58-työkalukorjauksen on oltava asetettu kappaleen keskipisteeseen tai lähelle sitä.

```
O00136 (G136 OHJELMA) ;
T30 M06 ;
G00 G90 G58 X0. Y1. ;
M59 P1134 ;
Z-19. ;
G91 G01 Z-1. F20. ;
G31 Y-1. F10. M75 ;
G01 Y0.25 F20. ;
G00 Z2. ;
Y-2. ;
G01 Z-2. F20. ;
G136 Y1. F10. ;
G01 Y-0.25 ;
G00 Z1. ;
G90;
M69 P1134 ;
G00 G53 Z0. ;
M30;
```

G141 3D+ Jyrsimen kompensaatio (ryhmä 07)

X - X-akselin käsky

Y - Y-akselin käsky

Z - Z-akselin käsky

A - A-akselin käsky (valinnainen)

B - B-akselin käsky (valinnainen)

D - Jyrsimen koon valinta (modaalinen)

I - X-akselin jyrsimen kompensaatosuunta ohjelmoidulta radalta.

J - Y-akselin jyrsimen kompensaatosuunta ohjelmoidulta radalta.

K - Z-akselin jyrsimen kompensaatosuunta ohjelmoidulta radalta.

F - Syöttöaika

Tämä toimenpide suorittaa kolmiulotteisen jyrsimen kompensaation.

Muoto on:

G-koodit (kiinteät työkierröt)

G141 Xnnn Ynnn Znnn Innn Jnnn Knnc Fnnn Dnnn

Seuraavat rivit voivat olla:

G01 Xnnn Ynnn Znnn Innn Jnnn Knnc Fnnn ;

tai

G00 Xnnn Ynnn Znnn Innn Jnnn Knnc ;

Jotkut CAM-järjestelmät pystyvät tulostamaan osoitteita X, Y ja Z arvojen I, J, K kanssa. I, J ja K kertovat ohjaukselle suunnan, jossa koneen kompensaatiota käytetään. Samoin kuin osoitteiden I, J ja K käytössä, nämä ovat inkrementaalisia etäisyyksiä kutsutusta pisteestä X, Y ja Z.

I, J ja K määräväät työkalun keskipisteesseen perustuvan normaalisuunnan työkalun kosketuspisteesseen CAM-järjestelmässä. Vektoreita I, J ja K tarvitaan, jotta ohjaus pystyy siirtämään työkalun radan oikeaan suuntaan. Kompensaation määrä voi olla positiivisessa tai negatiivisessa suunnassa.

Säteeseen tai halkaisijaan syötetty työkalun siirtomäärä (asetus 40) kompensoi rataa tällä määrellä, vaikka työkalun liikkeet ovat kahdella tai kolmella akselilla. Vain G00 ja G01 voivat käyttää G141-koodia. Dnn tätyy ohjelmoida, D-koodi valitsee, mitä työkalun halkaisijan kulumiskorjausta käytetään. Syöttöarvo on ohjelmoitava jokaiselle riville, jos ohjaus on G93 Inverse Time Feed (Käänteisaikasyöttö) -tavalla.

Yksikkövektorilla vektoriviivan pituuden tulee aina olla yhtä kuin 1. Samalla tavoin kuin yksikköympyrä matematiikassa on ympyrä säteellä 1, yksikkövektori on viiva, joka ilmoittaa suuntaa pituudella 1. Huomaa, että vektoriviiva ei kerro ohjaukselle, kuinka pitkälle työkalua liikutetaan, kun kulumisarvo syötetään, vain suunnan mihin mennä.

Vain käsketyn lauseen loppupiste kompensoidaan vektoriviivan I, J ja K suuntaan. Siitä syystä tästä kompensaatiota suositellaan vain niille työkalun radoille, joilla on tiukka toleranssi (pieni liike koodilauseiden välillä). G141-kompensaatio ei estä työkalun rataa kulkemasta itsensä yli, kun ylimääräinen jyrsimen kompensaatio syötetään. Työkalu korjataan vektoriviivan suuntaan yhdistetyllä työkalun geometriakorjauksen ja työkalun kulumiskorjauksen arvoilla. Jos kompensaatioarvot ovat halkaisijatavalla (asetus 40), liike on puolet näihin kenttiin syötetyistä arvoista.

Parhaan tuloksen saa kun ohjelmointi tehdään työkalun keskipisteestä käyttämällä pallopäistä varsijyräntä.

G141 Esimerkki:

```
N1 T1 M06 ;
N2 G00 G90 G54 X0 Y0 Z0 A0 B0 ;
N3 G141 D01 X0.Y0. Z0. (PIKALIIKEPAIKOITUS 3 AKS. JYRS.
KOMP) ;
N4 G01 G93 X.01 Y.01 Z.01 I.1 J.2 K.9747 F300.
(KÄÄNTEISAIKASYÖTTÖ) ;
N5 X.02 Y.03 Z.04 I.15 J.25 K.9566 F300. ;
```

```

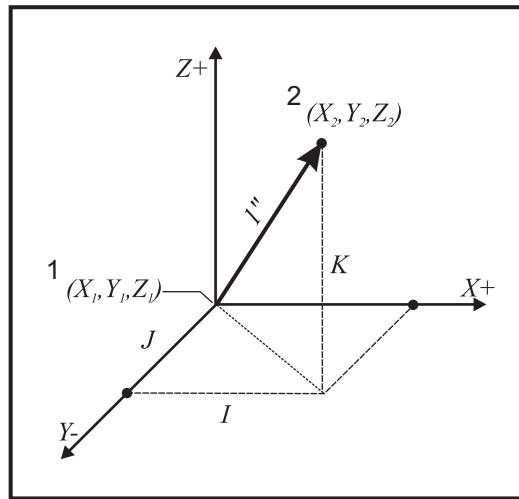
N6 X.02 Y.055 Z.064 I.2 J.3 K.9327 F300. ;
...
N10 X2.345 Y.1234 Z-1.234 I.25 J.35 K.9028 F200.
(VIIMEINEN LIIKE) ;
N11 G94 F50. (PERUUTA G93) ;
N12 G0 G90 G40 Z0 (Pikaliike nollaan, peruuta jyrsimen
kompensaatio) ;
N13 X0 Y0 ;
N14 M30 ;

```

Yllä olevassa esimerkissä voidaan nähdä, mistä I , J ja K on johdettu, sijoittamalla pisteen seuraavaan kaavaan:

$AB = [(x_2-x_1)^2 + (y_2-y_1)^2 + (z_2-z_1)^2]$, etäisyyskaavan 3D-versio. Katsottaessa rivää riville N5 käytämme arvoa .15 osoitteelle x_2 , 0.25 osoitteelle y_2 ja 0.9566 osoitteelle Z_2 . Koska I , J ja K ovat inkrementaalisia, käytämme arvoa 0 osoitteille x_1 , y_1 ja z_1 .

F6.40: Yksikkövektorin esimerkki: Käsketyn liivan loppupiste [1] kompensoidaan vektoriviivan [2](I,J,K) suuntaan työkalukorjausmäärän verran.



$$AB = [(.15)^2 + (.25)^2 + (.9566)^2]$$

$$AB = [.0225 + .0625 + .9151]$$

$$AB=1$$

$$AB=1$$

Alla on yksinkertaistettu esimerkki:

```

N1 T1 M06 ;
N2 G00 G90 G54 X0 Y0 ;
N3 G43 H01 Z1. ;

```

G-koodit (kiinteät työkierröt)

```
N4 G141 D01 X0. Y0. Z0. (PIKALIIKEPAIKOITUS 3 AKS. JYRS.  
KOMP) ;  
N5 G01 X10. Y0 I0. J-1. K0. F300. ;  
N6 G40 Z1.0 (Pikaliike nollaan, peruuta jyrsimen  
kompensaatio) ;  
N7 M30 ;
```

Tässä tapauksessa kulumisarvo (DIA) osoitteelle T01 asetetaan arvoon -.02, minkä jälkeen työkalu liikkuu pistestä X0. Y0. Z0. (rivi N4) pisteeseen X10. Y.01. Ohjaukselle annettu J-arvo kompensoi ohjelmoidun viivan loppupistettä vain Y-akselilla.

Rivi N5 on voitu kirjoittaa käyttämällä vain osoitetta J-1. (ei käytetä I0. K0.), mutta Y-arvo on syötettävä, jos kompensaatio tehdään tälle akselille (J-arvo käytössä).

G143 5-akselin työkalun pituuskorjaus + (ryhmä 08)

(Tämä G-koodi on valinnainen; se koskee vain koneita, joissa kaikki kiertoliikkeet ovat lastuavan työkalun liikkeitä, kuten VR-sarjan koneet.)

Tämän G-koodin avulla käyttäjä voi korjata lastuavien työkalujen pituusvaihteiluita ilman CAD/CAM-prosessoria. H-koodi vaaditaan valitsemaan työkalun pituus olemassa olevista pituuskompensaation taulukoista. G49- tai H00-käsky peruuttaa viiden akselin kompensaation. Jotta G143-koodi voisi toimia oikein, kierakoakseleita on oltava vähintään kaksi, A ja B. Absoluuttisen paikoitustavan G90 on oltava aktiivinen (G91-koodia ei voi käyttää). A- ja B-akseleiden työkoordinaatiston asemien on oltava 0,0, jolloin työkalu on yhdensuuntainen Z-akselin liikkeen kanssa.

G143-koodin tarkoituksena on kompensoida alunperin ilmoitetun työkalun ja tilalle vaihdetun työkalun välistä pituuseroa. G143-kodin käyttäminen mahdollistaa ohjelman ajamisen ilman, että tarvitsisi ilmoittaa uudelleen uuden työkalun pituutta.

G143-koodin mukainen työkalun pituuskorjaus toimii vain pikaliikkeellä (G00) ja lineaarisyytöllä (G01) mitään muita syöttötoimintoja (G02 tai G03) tai kiinteitä työkierroja (poraus, kierteen poraus, jne.) ei voi käyttää. Positiivisella työkalun pituudella Z-akselin liike on ylöspäin (suuntaan +). Jos yhtä akseleista X, Y tai Z ei ohjelmoida, kyseiselle akselille ei ole liikettä, vaikka A- tai B-liike muodostaisi uuden työkalun pituusvektorin. Näin ollen tyyppillinen ohjelma käyttäisi kaikkia viittä akselia yhdessä tietolauseessa. G143 voi vaikuttaa kaikkien akseleiden käskettyyn liikkeeseen A- ja B-akseleiden kompensoimista varten.

Käänteissyöttötapaa (G93) suositellaan yhdessä G143-koodin kanssa. Seuraavassa on esimerkki:

```
T1 M06 ;  
G00 G90 G54 X0 Y0 Z0 A0 B0 ;  
G143 H01 X0. Y0. Z0. A-20. B-20. (PIKAPAIK. 5 AKS. KOMP)  
;
```

```
G01 G93 X.01 Y.01 Z.01 A-19.9 B-19.9 F300.  
(KÄÄNTEISAIKASYÖTTÖ) ;  
X0.02 Y0.03 Z0.04 A-19.7 B-19.7 F300. ;  
X0.02 Y0.055 Z0.064 A-19.5 B-19.6 F300. ;  
X2.345 Y.1234 Z-1.234 A-4.127 B-12.32 F200. (VIIMEINEN  
LIIKE) ;  
G94 F50. (PERUUTA G93) ;  
G00 G90 G49 Z0 (PIKALIIKE NOLLAAN, 5 AKS. KOMP.  
PERUUTUS) ;  
X0 Y0 ;  
M30;
```

G150 Yleiskäytöinen taskun jyrsintä (ryhmä 00)

- D** - Työkalun säteen/halkaisijan korjauksen valinta
- F** - Syöttöaika
- I** - X-akselin lastuamisen inkrementti (positiivinen arvo)
- J** - Y-akselin lastuamisen inkrementti (positiivinen arvo)
- K** - Viimeistelylastun määrä (positiivinen arvo)
- P** - Aliohjelman numero, joka määrittelee taskun geometrian
- Q** - Inkrementtaalinen Z-akselin lastuamissyyvyys per lastu (positiivinen arvo)
- R** - Pikaliikkeen R-tason sijaintiasema
- S** - Valinnainen karanopeus
- X** - X-aloitusasema
- Y** - Y-aloitusasema
- Z** - Taskun lopullinen syvyys

G150-koodi alkaa terän paikoittamisella aloituspisteesseen taskun sisään ääriviivaa mukailien ja päättyy viimeistelylastuun. Varsijyrsin tekee pistoliikkeen Z-akselilla. Kutsutaan aliohjelmaa P###, joka määrittelee suljetun alueen taskun geometrian käyttämällä G01-, G02- ja G03-liikkeitä taskun X- ja Y-akseleilla. G150-käsky etsii sisäistä aliohjelmaa P-koodin avulla määritellyn N-numeron kanssa. Jos sitä ei löydy, ohjaus etsii ulkoista aliohjelmaa. Jos kumpaan ei löydy, annetaan hälytys 314 Aliohjelma ei muistissa.



HUOMAUTUS: Kun määrittelet G150-koodilla taskun geometrian aliohjelmassa, älä palaa takaisin aloitusreikään sen jälkeen, kun taskun muoto on suljettu.

I- tai J-arvo määrittelee rouhinalastun määrän, jolla jyrsin liikkuu jokaista lastuamisen inkrementtiä varten. Jos käytetään I-osoitetta, tasku rouhitaan useilla X-akselin suuntasilla inkrementtilastuilla. Jos käytetään J-osoitetta, inkrementtilastut ovat Y-akselin suuntasisia.

G-koodit (kiinteät työkierröt)

K-käsky määrittelee taskun viimeistelylastun määrän. Jos määritellään K-arvo, viimeistelylastu suoritetaan K-määräällä taskun geometrian sisäpuolen ympäri viimeistä lastua varten ja tehdään lopullisella Z-syvyydellä. Z-syvyydelle ei ole viimeistelylastun käskyä.

R-arvo on määriteltävä, vaikka se olisi nolla ($R0$) tai viimeksi määriteltyä R-arvoa käytettäisiin.

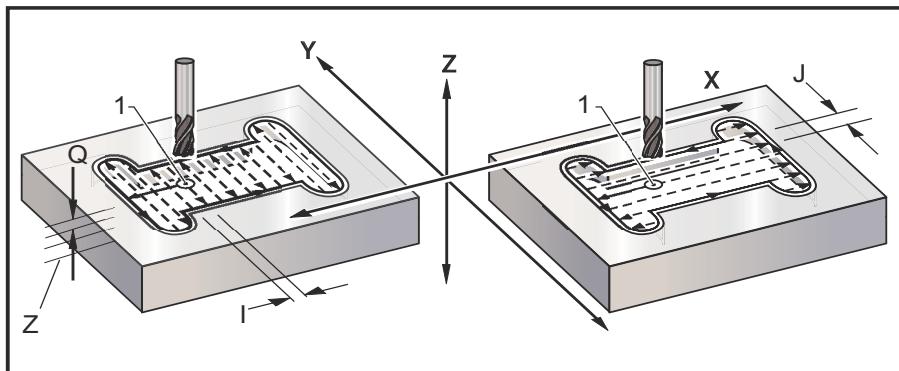
Taskun alueella otetaan useita Q-lastuja (Z-akselin syvyys) alkaen R-tasosta ja päätyen lopulliseen syvyyteen. G150-käsky ottaa ensimmäiseksi lastun taskun geometrian ympäri jättämällä työvaran K ja työstää sitten I- tai J-määrän mukaisia lastuja taskun sisältä rouhien kunkin Q-arvon suuruisen sisäsuuntaisen syötön jälkeen lopulliseen Z-syvyyteen saakka.

Q-käskyn tulee olla G150-rivillä, vaikka tarvittaisiin vain yksi lastu haluttuun Z-syvyyteen pääsemiseksi. Q-käsky alkaa R-tasosta.

Huomautukset: Aliohjelma (P) ei saa sisältää enempää kuin 40 taskun geometrian liikettä.

G150-koodin jyrsimelle saattaa olla tarpeen porata aloituspiste lopulliseen syvyyteen (Z) pääsemiseksi. Paikoita sen jälkeen varsijyrsin XY-akseleiden suuntaisesti taskun sisällä olevaan aloituspisteeseeen G150-käskyä varten.

F6.41: G150 Yleinen taskun jyrtsintä: [1] Aloituspiste, [Z] Lopullinen syvyys.



Esimerkki

```
001001 (G150 Taskun esimerkki) ;  
T1 M06 (T1 Poraa alkureiän varsijyrsintä varten) ;  
G90 G54 G00 X3.25 Y4.5 S1200 (Taskun aloituspiste) ;  
M03 ;  
G43 H01 Z1.0 M08 (Työkalun pituuskorjaus, pikaliike  
Z-aloituspisteeseen, jäähdytys päälle) ;  
G83 Z-1.5 Q0.25 R0.1 F20. (Lastunkatkovan porauksen  
työkierro) ;  
G53 G49 Z0 (Palauttaa Z-akselin kotiasemaan) ;
```

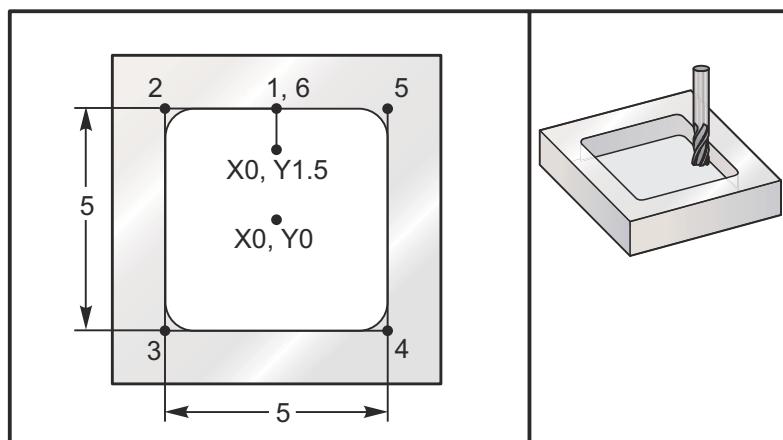
```

T2 M06 (.5" Varsijyrsin) ;
G54 G90 G00 X3.25 Y4.5 S1450 (Taskun aloituspiste) ;
M03 ;
G43 H02 Z1.0 M08 (Työkalun pituuskorjaus, pikaliike
Z-aloituspisteesseen, jäähdytys päälle) ;
G150 X3.25 Y4.5 Z-1.5 G41 J0.35 ;
K.01 Q0.8 R.1 P2001 D02 F15. ;
(0.01" viimeistelylastu (K) sivuilla) ;
G40 X3.25 Y4.5 (Jyrsimen kompensaation peruutus ja
paikoitus takaisin aloituspisteesseen) ;
G53 G49 Y0 Z0 (Palauttaa Z-akselin kotiasemaan) ;
M30 (Pääohjelman loppu) ;
O02001 (Eriillinen ohjelma aliohjelmana taskun
geometrian G150-koodille) ;
G01 Y7 (Ensimmäinen liike taskun geometriaan
G01-koodilla) ;
X1.5 (Seuraavat rivit määrittelevät taskun geometrian)
;
G03 Y5.25 R0.875 ;
G01 Y2.25 ;
G03 Y0.5 R0.875 ;
G01 X5. ;
G03 Y2.25 R0.875 ;
G01 Y5.25 ;
G03 Y7. R0,875;
G01 X3.25 (Suljetun taskun geometria. Ei takaisin
aloituspisteesseen.) ;
M99 (Paluu pääohjelmaan) ;

```

Neliötasku

F6.42: G150 Yleinen taskun jyrsintä Varsijyrsin halkaisijaltaan 0.500.



5.0 x 5.0 x 0.500 DP. Neliötasku

Pääohjelma

```
%  
O01001 ;  
T1 M06 (Työkalu #1 on varsijyrsin halkaisijaltaan  
0.500") ;  
G90 G54 G00 X0. Y1.5 (Aloituspiste XY) ;  
S2000 M03;  
G43 H01 Z0.1 M08 ;  
G01 Z0.1 F10. ;  
G150 P1002 Z-0.5 Q0.25 R0.01 J0.3 K0.01 G41 D01 F10. ;  
G40 G01 X0. Y1.5 ;  
G00 Z1. M09 ;  
G53 G49 Y0. Z0. ;  
M30;  
%
```

Aliohjelma

```
%  
O01002 ;  
G01 Y2.5 (1) ;  
X-2.5 (2) ;  
Y-2.5 (3) ;  
X2.5 (4) ;  
Y2.5 (5) ;  
X0. (6) (Suljetun taskun silmukka) ;  
M99 (Paluu pääohjelmaan) ;  
%
```

**Absoluuttiset ja inkrementaaliset esimerkit aliohjelmalle, jota kutsutaan käskyllä
P####, joka sijaitsee G150-rivillä:**

Absoluuttinen aliohjelma

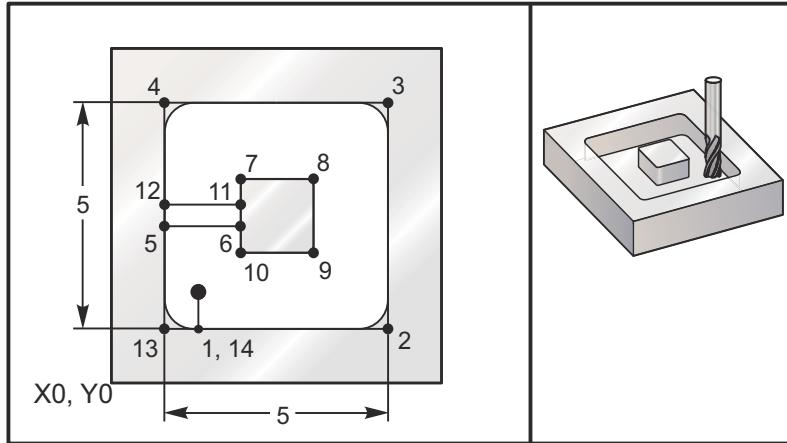
```
%  
O01002 (G90 Aliohjelma G150-koodia varten) ;  
G90 G01 Y2.5 (1) ;  
X-2.5 (2) ;  
Y-2.5 (3) ;  
X2.5 (4) ;  
Y2.5 (5) ;  
X0. (6) ;  
M99;  
%
```

Inkrementaalinen aliohjelma

```
%  
O01002 (G91 Aliohjelma G150-koodia varten) ;  
G91 G01 Y0.5 (1) ;  
X-2.5 (2) ;  
Y-5. (3) ;  
X5. (4) ;  
Y5. (5) ;  
X-2.5 (6) ;  
G90;  
M99;  
%
```

Neliösaareke

F6.43: G150 Taskun jyrsinnän neliösaareke: Varsijyrsin halkaisijaltaan 0.500.



5.0 x 5.0 x 0.500 DP. Neliötasku neliösaarekkeella

Pääohjelma

```
%  
O02010 ;  
T1 M06 (Työkalu on varsijyrsin halkaisijaltaan 0.500) ;  
G90 G54 G00 X2. Y2. (Aloituspiste XY) ;  
S2500 M03 ;  
G43 H01 Z0.1 M08 ;  
G01 Z0.01 F30. ;  
G150 P2020 X2. Y2. Z-0.5 Q0.5 R0.01 I0.3 ;  
K0.01 G41 D01 F10. ;  
G40 G01 X2.Y2. ;  
G00 Z1.0 M09 ;  
G53 G49 Y0. Z0. ;
```

G-koodit (kiinteät työkierrot)

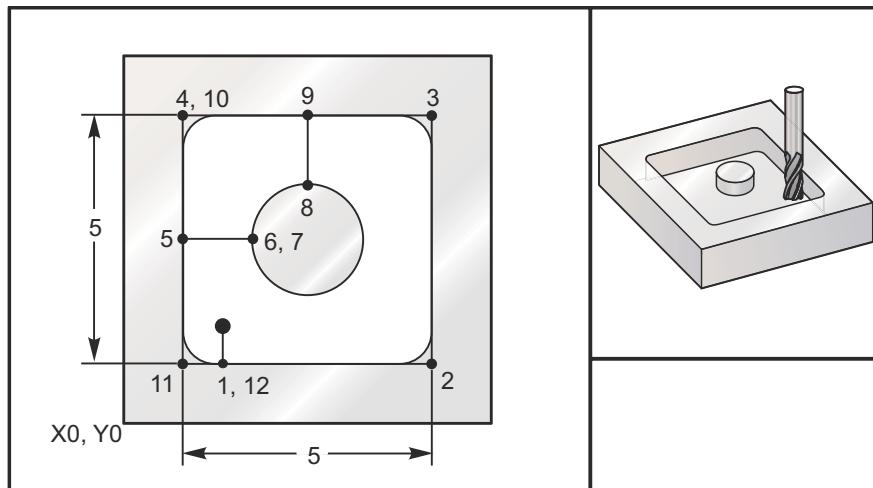
M30;

Aliohjelma

```
%  
O02020 (Aliohjelma G150-koodille ohjelmassa O02010) ;  
G01 Y1. (1) ;  
X6. (2) ;  
Y6. (3) ;  
X1. (4) ;  
Y3.2 (5) ;  
X2.75 (6) ;  
Y4.25 (7) ;  
X4.25 (8) ;  
Y2.75 (9) ;  
X2.75 (10) ;  
Y3.8 (11) ;  
X1. (12) ;  
Y1. (13) ;  
X2. (14) (Suljetun taskun silmukka) ;  
M99 (Paluu pääohjelmaan) ;  
%
```

Pyöreä saareke

F6.44: G150 Taskun jyrsintä (pyöreä saareke): Varsijyrsin halkaisijaltaan 0.500.



5.0 x 5.0 x 0.500 DP. Neliötasku pyöreällä saarekkeella

Pääohjelma

```
%
```

```
003010 ;
T1 M06 (Työkalu on varsijyrsin halkaisijaltaan 0.500) ;
G90 G54 G00 X2. Y2. (Aloituspiste XY) ;
S2500 M03 ;
G43 H01 Z0.1 M08 ;
G01 Z0. F30. ;
G150 P3020 X2. Y2. Z-0.5 Q0.5 R0.01 J0.3 ;
K0.01 G41 D01 F10. ;
G40 G01 X2. Y2. ;
G00 Z1. M09 ;
G53 G49 Y0. Z0. ;
M30;
%
```

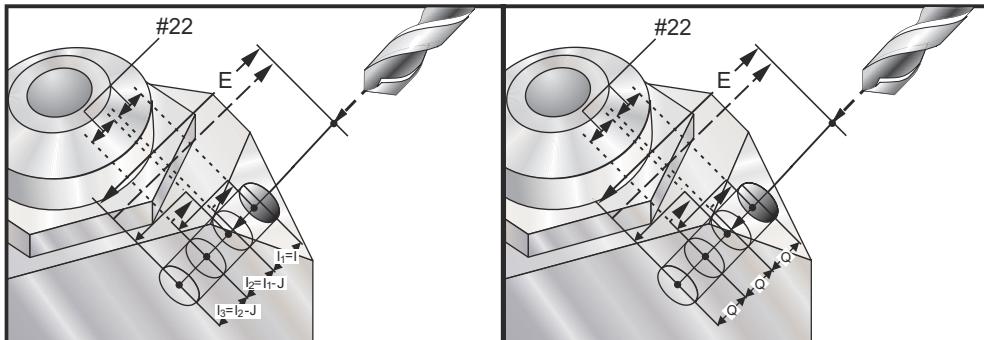
Aliohjelma

```
%  
003020 (Aliohjelma G150-koodille ohjelmassa 003010) ;
G01 Y1. (1) ;
X6. (2) ;
Y6. (3) ;
X1. (4) ;
Y3.5 (5) ;
X2.5 (6) ;
G02 I1. (7) ;
G02 X3.5 Y4.5 R1. (8) ;
G01 Y6. (9) ;
X1. (10) ;
Y1. (11) ;
X2. (12) (Suljetun taskun silmukka) ;
M99 (Paluu pääohjelmaan) ;
%
```

G153 Viiden akselin suurnopeuksinen lastunkatkovan porauksen kiinteä työkierto (ryhmä 09)

- E - Määrittelee etäisyden aloituspisteestä reiän pohjaan (on oltava positiivinen arvo)
- F - Syöttöaika
- I - Ensimmäisen lastuamissyvyyden koko (on oltava positiivinen arvo)
- J - Määrä, jonka verran lastuamissyvyttä pienennetään jokaisella lastulla (on oltava positiivinen arvo)
- K - Minimilastuamissyvyys (on oltava positiivinen arvo)
- L - Toistojen lukumäärä
- P - Tauko viimeisen piston lopussa, sekuntia
- Q - Sisäänlastuamisen arvo (on oltava positiivinen arvo)
- A - A-akselin työkalun aloitusasema
- B - B-akselin työkalun aloitusasema
- X - X-akselin työkalun aloitusasema
- Y - Y-akselin työkalun aloitusasema
- Z - Z-akselin työkalun aloitusasema

F6.45: G153 5-akselin suurnopeuksinen lastunkatkova poraus: [#22] Asetus 22.



Tämä on suurnopeuksinen syvänreiänporauksen työkierto, jossa peräytyspituus asetetaan asetuksella 22.

Jos I, J ja K määritellään, eri käyttötapa valitaan. Ensimmäisellä lastulla koneistetaan I-arvon verran, jokainen seuraava lastu tulee olemaan J-määrän pienempi ja viimeinen lastuamissyvyys on K. Jos käytetään P-osoitetta, työkalu pitää reiän pohjassa tauon, joka kestää sen verran.



HUOMAUTUS: Sama viive vaikuttaa kaikissa myöhemmissä lauseissa, joissa viivettä ei määritellä.

G154 Työkoordinaattien P1-P99 valinta (ryhmä 12)

Tämä toiminto sisältää 99 työkoordinaatiston siirtoa. G154 ja P-arvo väliltä 1 - 99 aktivoi lisänä olevat työkoordinaatiston siirrot. Esimerkiksi G154 P10 valitsee työkoordinaatiston siirron 10 työkoordinaatistojen siirtoluetelosta.



HUOMAUTUS: *Huomaa, että G110 - G129 viittaa samaan työkoordinaatiston siirtoon kuin G154 P1 - P20; ne voidaan valita käytäväällä kumpaa tahansa menetelmää.*

Kun G154-koodilla valittu työkoordinaatiston siirto on voimassa, työkoordinaatiston oikeassa yläkulmassa näkyvä otsikko esittää G154 P-arvoa.

G154 Työkoordinaatiston siirtojen formaatti

```
#14001-#14006 G154 P1  (siis #7001-#7006 ja G110)
#14021-#14026 G154 P2  (siis #7021-#7026 ja G111)
#14041-#14046 G154 P3  (siis #7041-#7046 ja G112)
#14061-#14066 G154 P4  (siis #7061-#7066 ja G113)
#14081-#14086 G154 P5  (siis #7081-#7086 ja G114)
#14101-#14106 G154 P6  (siis #7101-#7106 ja G115)
#14121-#14126 G154 P7  (siis #7121-#7126 ja G116)
#14141-#14146 G154 P8  (siis #7141-#7146 ja G117)
#14161-#14166 G154 P9  (siis #7161-#7166 ja G118)
#14181-#14186 G154 P10 (siis #7181-#7186 ja G119)
#14201-#14206 G154 P11 (siis #7201-#7206 ja G120)
#14221-#14221 G154 P12 (siis #7221-#7226 ja G121)
#14241-#14246 G154 P13 (siis #7241-#7246 ja G122)
#14261-#14266 G154 P14 (siis #7261-#7266 ja G123)
#14281-#14286 G154 P15 (siis #7281-#7286 ja G124)
#14301-#14306 G154 P16 (siis #7301-#7306 ja G125)
#14321-#14326 G154 P17 (siis #7321-#7326 ja G126)
#14341-#14346 G154 P18 (siis #7341-#7346 ja G127)
#14361-#14366 G154 P19 (siis #7361-#7366 ja G128)
#14381-#14386 G154 P20 (siis #7381-#7386 ja G129)
#14401-#14406 G154 P21
#14421-#14426 G154 P22
#14441-#14446 G154 P23
#14461-#14466 G154 P24
#14481-#14486 G154 P25
#14501-#14506 G154 P26
#14521-#14526 G154 P27
#14541-#14546 G154 P28
#14561-#14566 G154 P29
#14581-#14586 G154 P30
```

G-koodit (kiinteät työkierröt)

```
#14781-#14786 G154 P40
#14981-#14986 G154 P50
#15181-#15186 G154 P60
#15381-#15386 G154 P70
#15581-#15586 G154 P80
#15781-#15786 G154 P90
#15881-#15886 G154 P95
#15901-#15906 G154 P96
#15921-#15926 G154 P97
#15941-#15946 G154 P98
#15961-#15966 G154 P99
```

G155 5-akselin käänteisen kierteenporauksen kiinteä työkierto (ryhmä 09)

G155 suorittaa vain liukutappikierteitykset. G174 on käytettävissä viiden akselin käänteistä liukutappikierteitystä varten.

E - Määrittelee etäisyyden aloituspisteestä reiän pohjaan (on oltava positiivinen arvo)

F - Syöttöaika

L - Toistojen lukumäärä

A - A-akselin työkalun aloitusasema

B - B-akselin työkalun aloitusasema

X - X-akselin työkalun aloitusasema

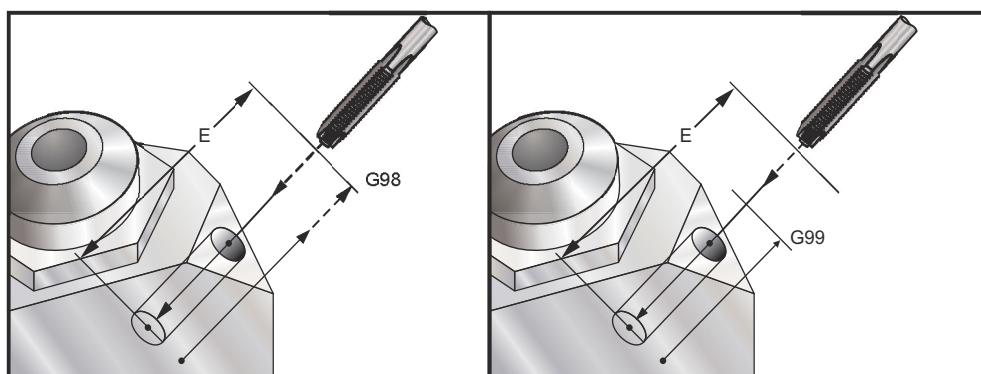
Y - Y-akselin työkalun aloitusasema

Z - Z-akselin työkalun aloitusasema

S - Karanopeus

Tietty X-, Y-, Z-, A-, B-asema on ohjelmoitava ennen kiinteän työkierron käskyä. Tätä asemaa käytetään "alustavana aloitusasemana". Ohjaus käynnistää automaattisesti karan myötäpäiväisen liikkeen ennen tämän kiinteän työkierron toteuttamista.

F6.46: G155 Viiden akselin käänteisen kierteenporauksen kiinteä työkierto



G161 Viiden akselin porauksen kiinteä työkierto (ryhmä 09)

E - Määrittelee etäisyyden aloituspisteestä reiän pohjaan (on oltava positiivinen arvo)

F - Syöttöaika

A - A-akselin työkalun aloitusasema

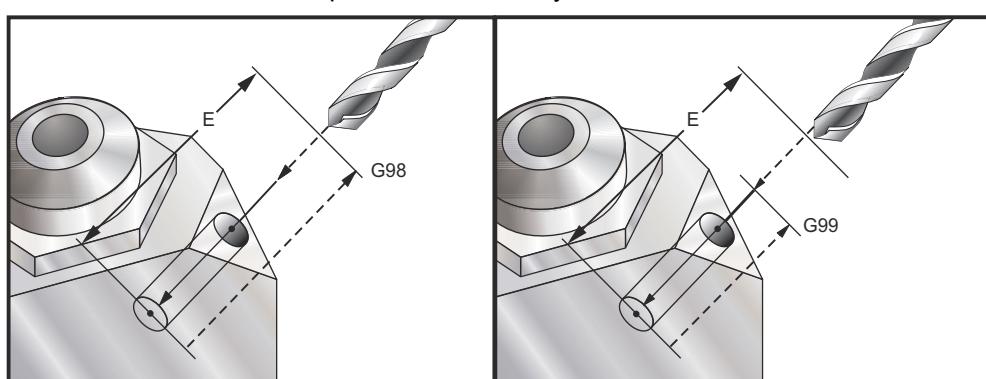
B - B-akselin työkalun aloitusasema

X - X-akselin työkalun aloitusasema

Y - Y-akselin työkalun aloitusasema

Z - Z-akselin työkalun aloitusasema

F6.47: G161 Viiden akselin porauksen kiinteä työkierto



Tietty X-, Y-, Z-, A-, B-asema on ohjelmoitava ennen kiinteän työkierron käskyä.

Esimerkki

```
(PORAUS OIKEA, ETU) ;
T4 M6 ;
G01 G54 G90 X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 S2200 M3 F360.
(Liikevaran asema) ;
G143 H4 Z14.6228 M8 ;
G1 X6.6934 Y-6.6934 Z10.5503 F360. (Alustava
aloituspiste) ;
G161 E.52 F7. (Kiinteä työkierto) ;
G80;
X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228 (Liikevaran
asema) ;
M5 ;
G1 G28 G91 Z0. ;
G91 G28 B0. A0. ;
M01 ;
```

G162 Viiden akselin keskiöporauksen kiinteä työkierto (ryhmä 09)

E - Määrittelee etäisyden aloituspisteestä reiän pohjaan (on oltava positiivinen arvo)

F - Syöttöaika

P - Viiveaika reiän pohjassa

A - A-akselin työkalun aloitusasema

B - B-akselin työkalun aloitusasema

X - X-akselin työkalun aloitusasema

Y - Y-akselin työkalun aloitusasema

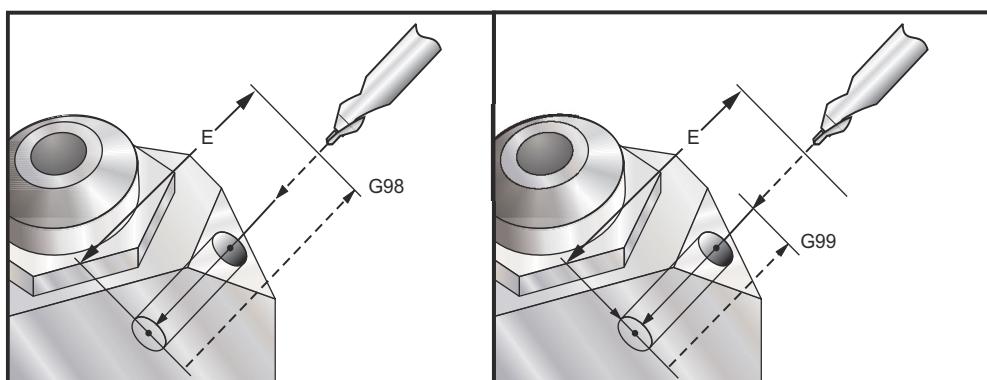
Z - Z-akselin työkalun aloitusasema

Tietty X-, Y-, Z-, A-, B-asema on ohjelmoitava ennen kiinteän työkierron käskyä.

Esimerkki

```
(VASTAPORAUS, OIKEA, ETU) ;  
T2 M6 ;  
G01 G54 G90 X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 S2200 M3 F360.  
(Liikevaran asema) ;  
G143 H2 Z14.6228 M8 ;  
G1 X6.6934 Y-6.6934 Z10.5503 F360. (Alustava  
aloituspiste) ;  
G162 E.52 P2.0 F7. (Kiinteä työkierto) ;  
G80;  
X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228 (Liikevaran  
asema) ;  
M5 ;  
G1 G28 G91 Z0. ;  
G91 G28 B0. A0. ;  
M01 ;
```

F6.48: G162 Keskiöporauksen kiinteä työkierto



G163 Viiden akselin normaalilin lastunkatkovan porauksen kiinteä työkierto (ryhmä 09)

E - Määrittelee etäisyden aloituspisteestä reiän pohjaan (on oltava positiivinen arvo)

F - Syöttöaika

I - Valinnainen ensimmäisen lastuamissyyvyyden mitta

J - Valinnainen määrä, jonka verran lastuamissyyttä pienennetään jokaisella lastulla

K - Valinnainen minimilastuamissyyvyys

P - Valinnainen tauko viimeisen piston lopussa, sekuntia

Q - Pisto syöttömäärä, aina inkrementaalinen

A - A-akselin työkalun aloitusasema

B - B-akselin työkalun aloitusasema

X - X-akselin työkalun aloitusasema

Y - Y-akselin työkalun aloitusasema

Z - Z-akselin työkalun aloitusasema

Tietty X-, Y-, Z-, A-, B-asema on ohjelmoitava ennen kiinteän työkierron käskyä.

Jos I, J ja K määritellään, ensimmäisellä lastulla otetaan määrä I, aikilla seuraavilla lastuilla aineenpoistomäärä vähenee määrän J verran, ja minimilastuamissyyvyys on K.

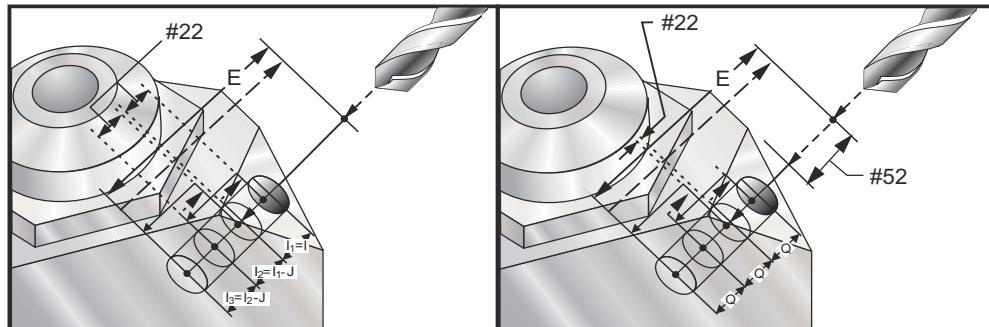
Jos käytetään P-osoitetta, työkalu pitää reiän pohjassa viimeisen pistoliikkeen jälkeen tauon, joka kestää sen verran. Seuraava esimerkki tekee useita pistoja ja viive lopussa on 1.5 sekuntia:

G163 E0.62 F15. Q0.175 P1.5.



HUOMAUTUS: Sama viive vaikuttaa kaikissa myöhemmissä lauseissa, joissa viivettä ei määritellä.

F6.49: G163 Viiden akselin normaalilin lastunkatkovan porauksen kiinteä työkierto: [#22] Asetus 22, [#52] Asetus 52.



G-koodit (kiinteät työkierrot)

Asetus 52 muuttaa tapaa, jolla G163 toimii, kun se palautuu aloituspisteeseen. Yleensä R-taso asetetaan reilusti lastun yläpuolelle sen varmistamiseksi, että pistoliike mahdollistaa lastujen poistumisen reiästä. Tämä kuluttaa aikaa, koska poraus alkaa tyhjän päältä. Jos asetus 52 määritetään lastujen poistumisen vaativalle etäisyydelle, aloitusasema voidaan sijoittaa paljon läheemmäs porattavaa kappaletta. Kun lastunpoistoliike aloitusasemaan tapahtuu, Z-akselia liikutetaan aloitusaseman yli tässä asetuksessa annetulla määrällä.

Esimerkki

```
(LASTUNKATKOVA PORAUS, OIKEA, ETU) ;  
T5 M6 ;  
G01 G54 G90 X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 S2200 M3 F360.  
(Liikevaran asema) ;  
G143 H5 Z14.6228 M8 ;  
G1 X6.6934 Y-6.6934 Z10.5503 F360. (Alustava  
aloituspiste) ;  
G163 E1.0 Q.15 F12. (Kiinteä työkierro) ;  
G80;  
X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228 (Liikevaran  
asema) ;  
M5 ;  
G1 G28 G91 Z0. ;  
G91 G28 B0. A0. ;  
M01 ;
```

G164 Viiden akselin kierteenporauksen kiinteä työkierro (ryhmä 09)

G164 suorittaa vain liukutappikierteitykset. G174/G184 on käytettäväissä viiden akselin liukutappikierteitystä varten.

E - Määrittelee etäisyyden aloituspisteestä reiän pohjaan (on oltava positiivinen arvo)

F - Syöttöaika

A - A-akselin työkalun aloitusasema

B - B-akselin työkalun aloitusasema

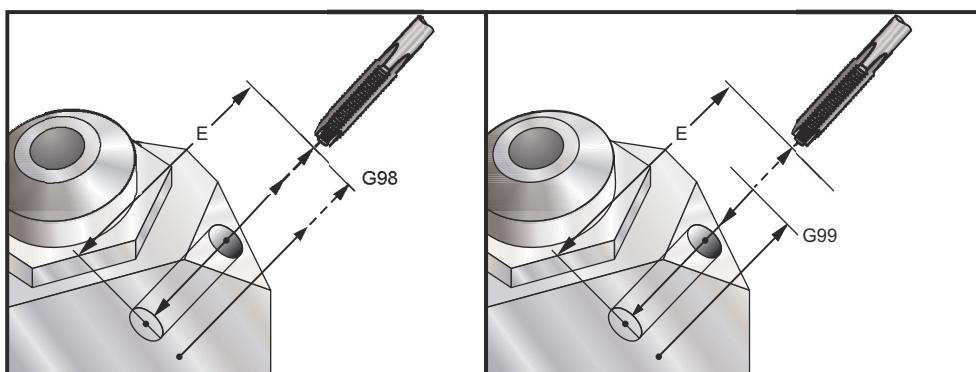
X - X-akselin työkalun aloitusasema

Y - Y-akselin työkalun aloitusasema

Z - Z-akselin työkalun aloitusasema

S - Karanopeus

F6.50: G164 Viiden akselin kierteenporauksen kiinteä työkierro



Tietty X-, Y-, Z-, A-, B-asema on ohjelmoitava ennen kiinteän työkierron käskyä. Ohjaus käynnistää automaattisesti karan myötäpäiväisen liikkeen ennen tämän kiinteän työkierron toteuttamista.

Esimerkki

```
(1/2-13 KIERRETAPPI) ;
T5 M6 ;
G01 G54 G90 X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 S500M3 F360.
(Liikevaran asema) ;
G143 H5 Z14.6228 M8 ;
G1 X6.6934 Y-6.6934 Z10.5503 F360. (Alustava
aloituspiste) ;
G164 E1.0 F38.46 (Kiinteä työkierro) ;
G80;
X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228 (Liikevaran
asema) ;
```

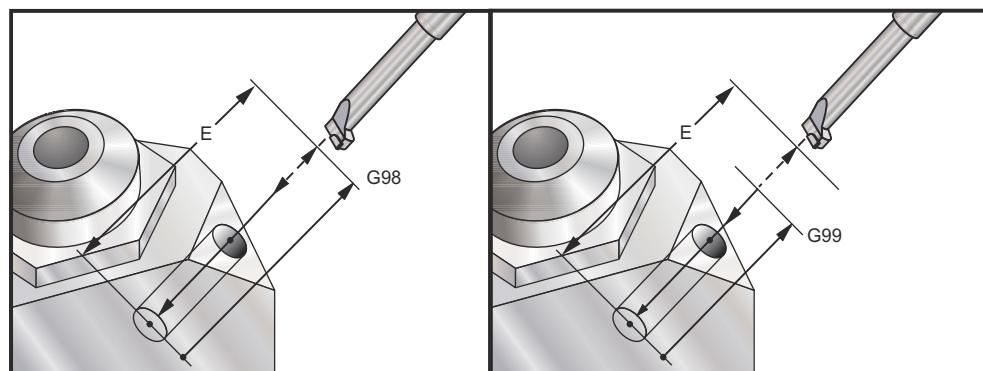
G-koodit (kiinteät työkierrot)

```
M5 ;  
G1 G28 G91 Z0. ;  
G91 G28 B0. A0. ;  
M01 ;
```

G165 Viiden akselin avarruksen kiinteä työkierto (ryhmä 09)

- E** - Määrittelee etäisyyden aloituspisteestä reiän pohjaan (on oltava positiivinen arvo)
F - Syöttöaika
A - A-akselin työkalun aloitusasema
B - B-akselin työkalun aloitusasema
X - X-akselin työkalun aloitusasema
Y - Y-akselin työkalun aloitusasema
Z - Z-akselin työkalun aloitusasema

F6.51: G165 Viiden akselin avarruksen kiinteä työkierto



Tietty X-, Y-, Z-, A-, B-asema on ohjelmoitava ennen kiinteän työkierron käskyä.

Esimerkki

```
(Avarrustyökierto) ;  
T5 M6 ;  
G01 G54 G90 X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 S2200 M3 F360.  
(Liikevaran asema) ;  
G143 H5 Z14.6228 M8 ;  
G1 X6.6934 Y-6.6934 Z10.5503 F360. (Alustava  
aloituspiste) ;  
G165 E1.0 F12. (Kiinteä työkierto) ;  
G80;  
X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228 (Liikevaran  
asema) ;  
M5 ;
```

```

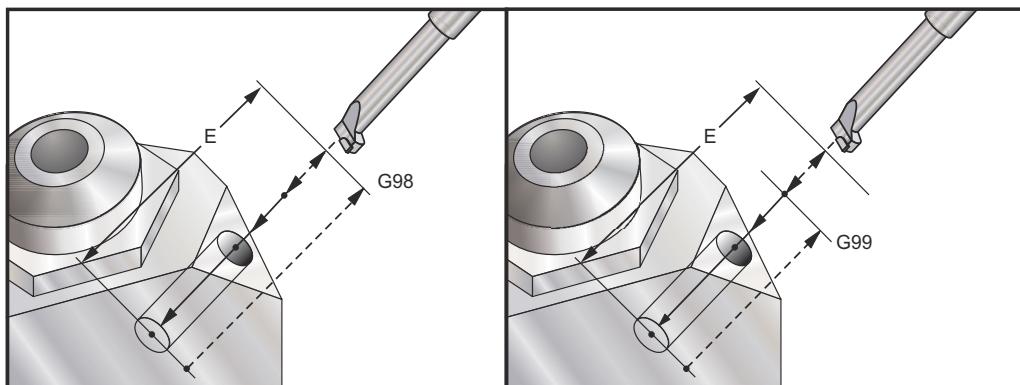
G00 G28 G91 Z0. ;
G91 G28 B0. A0. ;
M01 ;

```

G166 Viiden akselin avaruksen ja pysäytyksen kiinteä työkierro (ryhmä 09)

- E** - Määrittelee etäisyyden aloituspisteestä reiän pohjaan (on oltava positiivinen arvo)
- F** - Syöttöaika
- A** - A-akselin työkalun aloitusasema
- B** - B-akselin työkalun aloitusasema
- X** - X-akselin työkalun aloitusasema
- Y** - Y-akselin työkalun aloitusasema
- Z** - Z-akselin työkalun aloitusasema

F6.52: G166 Viiden akselin avaruksen ja pysäytyksen kiinteä työkierro



Tietty X-, Y-, Z-, A-, B-asema on ohjelmoitava ennen kiinteän työkierron käskyä.

Esimerkki

```

(Avaruksen ja pysäytyksen työkierro) ;
T5 M6 ;
G01 G54 G90 X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 S2200 M3 F360.
(Liikevaran asema) ;
G143 H5 Z14.6228 M8 ;
G1 X6.6934 Y-6.6934 Z10.5503 F360. (Alustava
aloituspiste) ;
G166 E1.0 F12. (Kiinteä työkierro) ;
G80;
X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228 (Liikevaran
asema) ;
M5 ;

```

G-koodit (kiinteät työkierrat)

```
G00 G28 G91 Z0. ;  
G91 G28 B0. A0. ;  
M01 ;
```

G169 Viiden akselin avaruksen ja viiveen kiinteä työkierto (ryhmä 09)

E - Määrittelee etäisyyden aloituspisteestä reiän pohjaan (on oltava positiivinen arvo)

F - Syöttöaika

P - Viiveaika reiän pohjassa

A - A-akselin työkalun aloitusasema

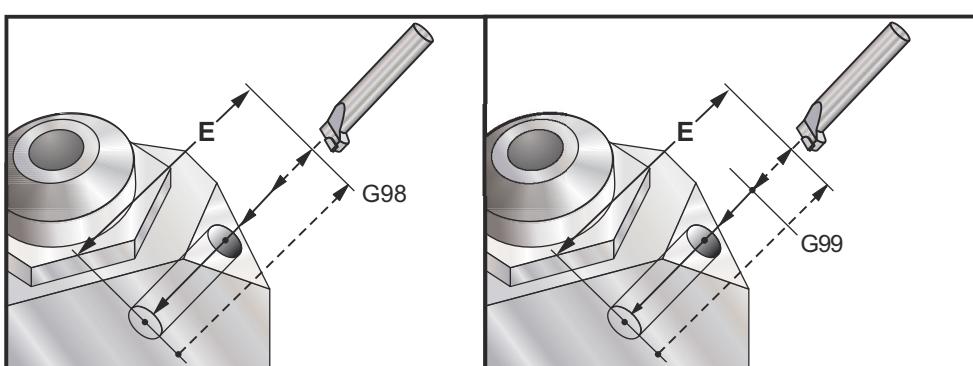
B - B-akselin työkalun aloitusasema

X - X-akselin työkalun aloitusasema

Y - Y-akselin työkalun aloitusasema

Z - Z-akselin työkalun aloitusasema

F6.53: G169 Viiden akselin avaruksen ja viiveen kiinteä työkierto



Tietty X-, Y-, Z-, A-, B-asema on ohjelmoitava ennen kiinteän työkierron käskyä.

Esimerkki

```
(Avaruksen ja viiveen työkierto) ;  
T5 M6 ;  
G01 G54 G90 X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 S2200 M3 F360.  
(Liikevaran asema) ;  
G143 H5 Z14.6228 M8 ;  
G1 X6.6934 Y-6.6934 Z10.5503 F360. (Alustava  
aloituspiste) ;  
G169 E1.0 P0.5 F12. (Kiinteä työkierto) ;  
G80;  
X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228 (Liikevaran  
asema) ;
```

```
M5 ;  
G00 G28 G91 Z0. ;  
G91 G28 B0. A0. ;  
M01 ;
```

G174 CCW - G184 Myötäpäiväinen ei-pystysuora jäykkätappikierteitys (ryhmä 00)

- F** - Syöttöaika
- X** - X-aseman reiän pohjassa
- Y** - Y-aseman reiän pohjassa
- Z** - Z-aseman reiän pohjassa
- S** - Karanopeus

Tietty X-, Y-, Z-, A-, B-asema on ohjelmoitava ennen kiinteän työkierron käskyä. Tätä asemaa käytetään aloitusasemana".

Tätä G-koodia käytetään jäykkätappikierteityksen suorittamiseen ei-pystysuorissa reiissä. Sitä voidaan käyttää suorakulmaisella päällä X- tai Y-akselin jäykkätappikierteityksen suorittamiseen kolmen akselin jyrskineessä tai jäykkätappikierteityksen suorittamiseen mielivaltaisessa kulmassa viiden akselin jyrskineessä. Syöttöarvon ja karanopeuden välisten suhteiden tulee olla tarkalleen lastuttavan kierteen nousun suuruinen.

Karaa ei tarvitse käynnistää ennen tästä kiinteää työkiertoa, sillä ohjaus tekee sen automaattisesti.

G187 Tasaisuuden laatutason asetus (ryhmä 00)

G187 on tarkkuuskäsky, joka voi asettaa ja ohjata sekä tasaisuutta että nurkan maksimipyöristystä kappaleiden lastuamisen aikana. G187-koodin käytöformaatti on G187 Pn Ennnn.

- P** - Sääteli tasaisuuden tasoa, P1(karhea), P2(keski), or P3sileä). Korvaa väliaikaisesti asetuksen 191.
- E** - Asettaa maksimipyöristsarvon. Korvaa väliaikaisesti asetuksen 85.

Asetus 191 asettaa oletusarvoisen tasaisuuden käyttäjän määrittelemään laatutasoon KARHEA, KESKI tai SILEÄ, kun G187 ei ole aktiivinen. Tehdasasetus on oletusarvoisesti Keski.



HUOMAUTUS: Asetuksen 85 muuttaminen pieneen arvoon saa koneen toimimaan, kuten se olisi tarkan pysätyksen tapa.

M-koodit (sekalaiset toiminnot)



HUOMAUTUS: Asetuksen 191 muuttaminen **SILEÄKSI** ottaa enemmän aikaa kappaleen työstämiseen. Käytä tätä asetusta vain, kun haluat parhaan pinnanlaadun.

G187 Pm Ennnn asettaa sekä tasaisuuden laatuluokan että nurkan pyörityksen maksimiarvon. G187 Pm asettaa tasaisuuden laatuluokan mutta jättää nurkan pyörityksen maksimiarvon nykyiselleen. G187 Ennnn asettaa nurkan pyörityksen maksimiarvon mutta jättää tasaisuuden laatuluokan nykyiselleen. G187 pelkästään peruuuttaa E-arvon ja asettaa tasaisuuden laatuluokan asetuksessa 191 määrittelyyn arvoon. G187 peruuutetaan aina kun [RESET]-näppäintä painetaan, M30 TAI M02 toteutetaan, ohjelman loppu saavutetaan tai [EMERGENCY STOP].

G188 Hae ohjelma palettiajoitustaulukosta (ryhmä 00)

Kutsuu kappaleohjelman ladattua palettia varten palettien ajoitustaulukon (PST) määrittelyn perusteella.

6.1.3 M-koodit (sekalaiset toiminnot)

M-koodit ovat koneen sekalaisia käskyjä, jotka eivät käske akseliliikettä. M-koodin formaatti on "M" ja sen jälkeen kaksi numeroarvoa, esimerkiksi M03.

Vain yksi M-koodi sallitaan yhdellä koodirivillä. Kaikki M-koodit voivat vaikuttaa lauseen lopussa.

M-koodiluettelo

Koodi	Nimi	Koodi	Nimi
M00	Ohjelma seis	M48	Nykyisen ohjelman kelvollisuuden tarkistus
M01	Valinnainen ohjelman pysäytys	M49	Paletin tilan asetus
M02	Ohjelman loppu	M50	Paletinvaihdon toteutus
M03 / M04 / M05	Karakäskyt	M51-M58	Valinnaisen käyttäjän M-koodin asetus
M06	Työkalunvaihto	M59	Ulostuloreleen asetus

Koodi	Nimi	Koodi	Nimi
M07	Jäähdynestesuihkutus	M61-M68	Valinnainen käyttäjän M-koodi pois päältä
M08/	Jäähdyneste pääle	M69	Ulostuloreleen poisto
M09	Jäähdyneste pois päältä	M75	Referenssipisteen G35 tai G136 asetus
M10	4:nnen akselin jarrun kytkentä	M76	Ohjausnäytö ei-aktiivinen
M11	4:nnen akselin jarrun vapautus	M77	Ohjausnäytö aktiivinen
M12	5:nnen akselin jarrun kytkentä	M78	Hälytys, jos mittaussignaali tunnistetaan
M13	5:nnen akselin jarrun vapautus	M79	Hälytys, jos mittaussignaalia ei tunnisteta
M16	Työkalunvaihto	M80	Automaattiovi auki
M17	APC-paletin vapautus ja APC-oven avaus	M81	Automaattiovi kiinni
M18	APC-paletin lukitus ja APC-oven sulku	M82	Työkalun vapautus
M19	Karan suuntaus	M83	Paineilmapistooli päällä
M21-M28	Valinnainen käyttäjän M-toiminto M-Fin-määrittelyllä	M84	Automaattinen paineilmapistooli pois
M30	Ohjelman loppu ja uudelleenasetus	M86	Työkalun lukitus
M31	Lastunkuljetin eteenpäin	M88	Karanläpi jäähdys pääle
M33	Lastunkuljetin seis	M89	Karanläpi jäähdys pois
M34	Jäähdyyssuutin eteenpäin	M95	Torkkutapa
M35	Jäähdyyssuutin taaksepäin	M96	Hyppy, jos ei sisäänmenoa
M36	Palettikappale valmis	M97	Paikallinen aliohjelmakutsu
M39	Työkalurevolverin pyöritys	M98	Aliohjelmakutsu

M-koodit (sekalaiset toiminnot)

Koodi	Nimi	Koodi	Nimi
M41	Pieni vaihde	M99	Aliohjelman paluu tai silmukka
M42	Korkean vaihteen muunnos	M109	Interaktiivinen käyttäjän sisäänsyöttö
M46	Hyppy, jos paletti ladattu		

M00 Ohjelma seis

M00-koodia käytetään ohjelman pysäytämiseen. Se pysäyttää akselit, karan ja kytkee pois jäähdytyksen (mukaan lukien kararläpi jäähdytys). Seuraava lause (lause M00-koodin jälkeen) korostetaan, kun sitä tarkastellaan ohjelmaeditorissa. Painettaessa **[CYCLE START]** ohjelma jatkuu korostetusta lauseesta.

M01 Valinnainen ohjelman pysäytys

M01 toimii kuten M00, paitsi että valinnaisen pysäytynnen toiminnon on oltava käytössä. Paina OPTION STOP (Optio seis) vaihtaaksesi toimintoa päälle ja pois.

M02 Ohjelman loppu

M02-koodia käytetään ohjelman lopettamiseen.



HUOMAUTUS: Yleisin tapa ohjelman lopettamiseen on M30.

M03 / M04 / M05 Karakäskyt

M03 käynnistää karan pyörinnän myötäpäivään (CW).

M04 käynnistää karan pyörinnän vastapäivään (CCW).

Karanopeutta ohjataan S-osoitekoodilla, esimerkiksi S5000 määrittelee karan pyörimisnopeudeksi 5000 rpm (r/min).

Jos koneessasi on vaihteisto, karanopeus määrää, millä vaihteella kone käyttää vaihteistoa, ellet käytä vaihteiston valinnan ohituksen M41- tai M42-koodia. Katso vaihteiston valinnan ohituksen M-koodeja koskevat lisätiedot sivulta **336**.



HUOMIO: *M04-koodia ei suositella karanläpi jäähdytykseen (Through-Spindle Coolant, TSC).*

M05 pysäyttää karan.

M06 Työkalunvaihto

M06-koodia käytetään työkalujen vaihtamiseen, esimerkiksi M06 T12. Tämä sijoittaa työkalun 12 karaan. Jos kara on käynnissä, kara ja jäähdytysneste (mukaan lukien karanläpi jäähdytys) pysähtyvät M06-käskyn toimesta.

M07 Jäähdytysnestesuihkutus

Tämä M-koodi aktivoi valinnaisen jäähdytysnesteen suihkutuspumpun. Pumppu kytkeytyy pois päältä M09-koodilla, mikä samalla kytkee pois myös normaalinen jäähdytysnesteen syötn. Valinnainen jäähdytysnesteen suihkutus kytkeytyy automaattisesti pois päältä ennen työkalunvaihtoa tai paletinvaihtoa, ja se käynnisty y uudelleen päälle automaattisesti työkalunvaihdon jälkeen, jos se oli ON (Päällä) ennen työkalunvaihtotoimintoa.

M08 Jäähdytysneste päälle / M09 Jäähdytysneste pois

M08-koodi kytkee päälle valinnaisen jäähdytysnesteen syötön ja M09-koodi kytkee sen pois päältä. Katso myös M34/M35 -koodia valinnaisen P-Cool-toiminnon osalta ja M88/M89-koodia valinnaisen karanläpi jäähdytysnesteen osalta.



HUOMAUTUS: *Jäähdytysnesteen tila tarkistetaan vain ohjelman alussa, joten matala jäähdytysnesteen taso ei pysäytä suoritettavana olevaa ohjelmaa.*

M10 4:nnen akselin jarrun kytkeytä/ M11 4:nnen akselin jarrun vapautus

Nämä koodit kytkevät ja vapauttavat valinnaisen 4:nnen akselin jarrun. Jarru on normaalisti kytketynä, joten M10-käsky tarvitaan vain, kun jarru on aiemmin vapautettu M11-käskyn avulla.

M12 5:nnen akselin jarrun kytkeytä / M13 5:nnen akselin jarrun vapautus

Nämä koodit kytkevät ja vapauttavat valinnaisen 5:nnen akselin jarrun. Jarru on normaalisti kytketynä, joten M12-käsky tarvitaan vain, kun jarru on aiemmin vapautettu M13-käskyn avulla.

M16 Työkalunvaihto

Tämä M-koodi käytäytyy samalla tavoin kuin M06. Tosin M06 on ensisijainen menettely työkalunvaihtoja käskettäässä.

M17 APC-paletin vapautus ja APC-oven avaus / M18 APC-paletin lukitus ja APC-oven sulku

Tätä M-koodia käytetään pystykaraisten työstökeskusten palkeinvaihtajien ohjaamiseen. Se on tarkoitettu vain huolto- ja testauskäyttöön. Palettien vaihdot on yleensä käskettävä M50-käskyllä.

M19 Karan suuntaus (P- ja R-arvot valinnaisia)

M19 säättää karan kiinteään asemaan. Kara suuntaa vain nolla-asentoon ilman valinnaista karan suuntausta M19-toiminnolla.

Karan suuntaus mahdollistaa P- ja R-osoitekoodit. Esimerkiksi M19 P270 suuntaa karan 270 asteeseen. R-arvo mahdollistaa ohjelmoijalle enintään kaksi desimaalipaikan määrittelemisen, esimerkiksi M19 R123.45.

M21-M28 Valinnainen käyttäjän M-toiminto M-Fin-määrittelyllä

M-koodit M21 - M28 ovat valinnaisia käyttäjämääritteisiä releitä. Jokainen M-koodi aktivoi yhden valinaisen releen. [RESET]-painike keskeyttää jokaisen releen aktivointia odottavan laitteenvaihtoon. Katso myös M51-58 ja M61-68.

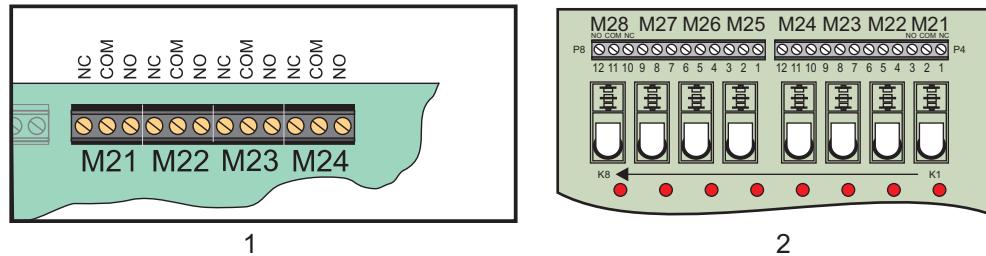
Jotakin tai kaikkia I/O-piirikortin koodeja M21-M25 (M21-M22 työkalu-, verstas- ja minijyrsimille) voidaan käyttää jälkiasennettujen lisävarusteiden kanssa. Tarkasta releet olemassa oleville johdolle määrittääksesi, mitä niistä on käytetty. Ota yhteys koneen toimittajaan lisätietoja varten.

Vain yksi rele aktivoituu kerrallaan. Tyypillinen käyttö on pyörivän osan käsky. Järjestys on: Suorita CNC-kappaleohjelman koneistusosuus. Pysäytä CNC-liike ja käske pyörivä liike releen avulla. Odota päättymissignaalia (pysähtymistä) pyörivältä osalta. Jatka CNC-kappaleohjelmaa.

M-koodireleet

Näitä ulostuloja voidaan käyttää mittausantureiden, apupumppujen, lukituslaitteiden jne. aktivoimiseen. Apulaitteet liitetään sähköisesti riviliittimeen kutakin yksittäistä relettä varten. Riviliittimen asennot ovat normaalisti auki (NO), normaalisti kiinni (NC) ja yleinen (COM).

F6.54: I/O-pääpiirikortin M-koodireleet: [1] I/O-pääpiirikortin M-koodireleet, [2] Valinnainen M-koodien releekortti (Asennettu I/O-pääpiirikortin yläpuolelle).



Valinnaiset 8M-koodireleet

Lisää M-koodin releitä voidaan hankkia kahdeksan kappaleen sarjoissa. Haas-järjestelmä mahdollistaa yhteensä neljä kahdeksan releen sarjaa, numeroituna 0-3. Sarjat 0 ja 1 ovat sisäisiä I/O-pääpiirikortissa. Sarja 1 sisältää M21-25-releet, jotka ovat IOPCB-pääpiirikortin päällä. Sarja 2 on ensimmäisen 8M-option piirikortille. Sarja 3 on toisen 8M-option piirikortille.



HUOMAUTUS: Sarja 3 voidaan käyttää joillekin Haasin asentamille optyoille, eivätkä ne ole välttämättä saatavilla. Ota yhteys koneen toimittajaan lisätietoja varten.

Vain yksi ulostulojen sarja voidaan osoittaa kerrallaan M-koodien kanssa. Tämä asetetaan parametrilla 352 Relesarjan valinta. Ei-aktivoidun sarjan releet ovat käytettävissä makromuuttujilla tai M59/M69-koodilla. Parametri 352 on asetettu arvoon 1 tehtaalta toimitettaessa.

M30 Ohjelman loppu ja uudelleenasetus

M30-koodia käytetään ohjelman pysäyttämiseen. Se pysäyttää karin ja kytkee jäähdtyksen pois (mukaan lukien kararläpi jäähdys), jolloin ohjelmakursori palaa ohjelman alkuun. M30 peruuttaa työkalun pituuskorjauksen.

M31 Lastunkuljetin eteenpäin / M33 Lastunkuljetin seis

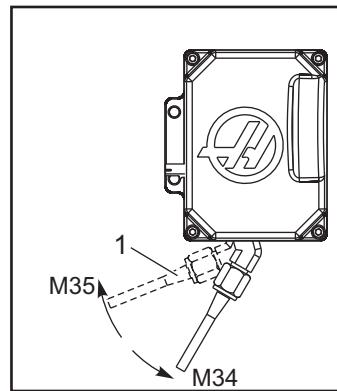
M31 käynnistää lisävarusteisen lastunkuljettimen (kuljetin, monikuljetin tai hihnakuljetin) moottorin eteenpäin; suunta, joka kuljettaa lastut pois koneesta. Sinun pitäisi ajaa lastunkuljetinta jaksottain, koska silloin suuremmat lastukasat keräävät pienemmät lastut ja vievät ne pois koneesta. Voit asettaa lastunkuljettimen työjakson ja käyntiajan asetuksella 114 ja 115.

Valinnainen lastunkuljettimen huuhTELU toimii silloin, kun lastunkuljetin on päällä.

M33 pysäyttää lastunkuljettimen liikkeen.

M34 Jäähdtyssuutin eteenpäin / M35 Jäähdtyssuutin taaksepäin

F6.55: P-Cool-suutin



M34 liikuttaa valinnaista P-Cool-suutinta yhden pykälän poispäin hetkellisestä asemasta (kauemmas kotiasemasta).

M35 liikuttaa jäähdtyssuuttimen yhden pykälän kotiaseman suuntaan.



HUOMIO: Älä käänä jäähdtyksenesteen suutinta käsin. Se voi vahingoittaa moottoria.

M36 Palettikappale valmis

Käytettävät koneet paletinvaihtajilla. Tämä M-koodi viivyttelee paletinvaihtoa, kunnes Part Ready (Kappale valmis) -näppäintä painetaan. Paletinvaihto tapahtuu sen jälkeen, kun Pallet Ready -painiketta on painettu (ja ovet sulkeutuvat). Esimerkiksi:

```

Onnnnn (ohjelman numero) ;
M36 (Vilkkuva merkkivalo "Part Ready" (Kappale valmis)
odottaa, kunnes painiketta on painettu) ;
M01 ;
M50 (Paletin vaihdon toteutus, kun Part Ready (Kappale
valmis) on painettu) ;
(Kappaleohjelma) ;
M30;

```

M39 Työkalurevolverin pyöritys

Työkalunvaihdot on käskettävä M06-käskyn avulla. M39-koodia ei normaalisti tarvita, mutta se on hyödyllinen diagnostiikkatarkoituksiin tai palauttamaan työkalunvaihtaja pois törmäystilanteesta.

M39-koodia käytetään sivukiinnitteisen työkalunvaihtajan pyörittämiseen suorittamatta kuitenkaan työkalunvaihtoa. Haluttu työkalupaikan numero (T_n) on ohjelmoitava ennen M39-koodia.

M41 / M42 Matalan / korkean vaiheen muunnos

Vaihteistoilla varustetuissa koneissa M41-käskyä käytetään koneen pitämiseen matalalla vaihteella ja M42 pitää konetta korkealla vaihteella. Normaalisti karanopeus (S_{nnn}) määräää, millä vaihteella vaihteiston tule pyöriä.

Käske M41 tai M42 karanopeuden kanssa ennen karanopeuskäskyä. Esimerkiksi:

S1200 M41;
M03

M46 Hyppy, jos paletti ladattu

Tämä M-koodi aiheuttaa sen, että ohjaus siirtyy P-koodin määrittelemään rivin numeroon, jos Q-koodilla määritelty paletti on sillä hetkellä ladattuna.

Esimerkki:

M46Qn Pnn (Hyppy riville nn esillä olevassa ohjelmassa,
jos paletti n ladataan, muussa tapauksessa siirtyminen
seuraavaan lauseeseen) ;

M48 Nykyisen ohelman kelpoisuuden tarkistus

Tätä M-koodia käytetään paletinvaihtajalla varustettujen koneiden suojaamiseen. Hälytys 909 (910) näyttää, jos nykyistä ohjelmaa (palettia) ei ole listattu palettiajoitustaulukossa.

M49 Paletin tilan asetus

Tämä M-koodi asettaa P-koodilla määritellyn paletin tilan Q-koodilla määriteltyyn arvoon. Q-koodin mahdolliset asetukset ovat 0-Unscheduled (Ajoittamaton), 1-Scheduled (Ajoittettu), 2-Loaded (Ladattu) ja 3-Completed (Tehty), jotka käyttäjä voi määritellä. Paletin tila on vain näytötarkoitusta varten. Tietty arvo ei vaikuta ohjaukseen, mutta ohjaus päivittää tilan 0, 1, 2 tai 3 kulloisenkin tilanteen mukaan.

Esimerkki:

M49Pnn Qmm (Asettaa paletin nn tilan arvoon mm) ;

Ilman P-koodia tämä käsky asettaa hetkellisesti ladattuna olevan paletin tilan.

M50 Paletinvaihdon toteutus

Käytetään yhdessä P-arvon, [PALLET READY]-painikkeen tai palettiajoitustaulukon kanssa suorittamaan paletin vaihto. Katso myös paletinvaihtajaa esittelevä osaa.

M51-M58 Valinnaisen käyttäjän M-koodin asetus

Koodit M51 - M58 ovat valinnaisia käyttöliittymälle. Ne voivat aktivoida yhden releistä ja jättää sen aktiiviseksi. Käytä koodeja M61-M68 kytkemään ne pois päältä. [RESET] kytkee pois nämä kaikki releet.

Katso M-koodien releitä koskevat yksityiskohdat koodin M21-M28 kohdasta.

M59 Ulostuloreleen asetus

Tämä M-koodi kytkee releen päälle. Esimerkki sen käytöstä on M59 Pnn, jossa nn on päälle kytettävän releen numero. M59-käskyä voidaan käyttää kytkemään päälle mikä tahansa näistä erillisistä ulostuloreleistä alueella 1100 - 1155 samassa järjestyksessä kuin akseliliikkeet. Makrojen käytössä M59 P1103 tekee saman kuin valinnainen makrokäsky #1103=1, paitsi että se prosessoidaan koodirivin lopussa.



HUOMAUTUS: Kahdeksan vara-M-toimintoa käyttävät osoitteita 1140 - 1147

M61-M68 Valinnainen käyttäjän M-koodi pois päältä

Koodit M61 - M68 ovat valinnaisia käyttöliittymälle. Ne kytkevät pois päältä yhden releistä. Käytä koodeja M51-M58 kytkemään ne pois päältä. [RESET] kytkee pois nämä kaikki releet. Katso M-koodien releitä koskevat yksityiskohdat koodin M21-M28 kohdasta.

M69 Ulostuloreleen poisto

Tämä M-koodi kytkee releen pois päältä. Esimerkki sen käytöstä on M69 Pnn, jossa nn on pois päältä kytettävä releen numero. M69 -käskyä voidaan käyttää minkä tahansa ulostuloreleen kytkemiseen pois päältä alueella 1100 - 1155. Makrojen yhteydessä M69 P1103 tekee saman asian kuin käytettäessä lisävarusteista makrokäskyä #1103=0, paitsi että se käsitellään koodirivin lopussa.

M75 Referenssipisteen asetus G35- tai G136-koodille

Tätä koodia käytetään referenssipisteen asettamiseen G35- ja G136-käskyille. Sitä on käytettävä mittaustoiminnon jälkeen.

M76 Ohjausnäyttö ei-aktiivinen / M77 Ohjausnäyttö aktiivinen

Näiden koodien avulla näyttö asetetaan pois päältä tai päälle. Tämä M-koodi on hyödyllinen suoritettaessa suuria ja monimutkaisia ohjelmia, sillä näytön päivitys kuluttaa prosessointitehoa, jota muuten tarvittaisiin koneen liikkeiden käskemiseen.

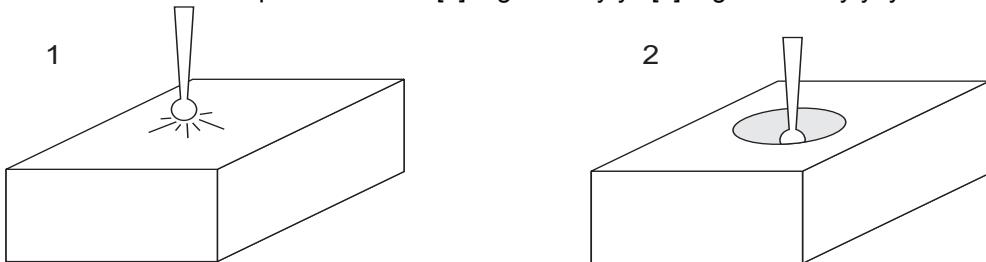
M78 Hälytys, jos mittaussignaali tunnistetaan

Tätä M-koodia käytetään mittausanturin kanssa. M78 antaa hälytyksen, jos ohjelmoitu mittaustoiminto (G31, G36 tai G37) vastaanottaa signaalin mittausanturilta. Tätä käytetään, kun mittaussignaalia ei ole odotettavissa, ja se voi olla merkki mittausanturin törmäyksestä. Nämä koodit voidaan sijoittaa samalle riville mittauksen G-koodin kanssa tai mille tahansa sen jälkeiselle riville.

M79 Hälytys, jos mittaussignaalia ei tunnisteta

Tätä M-koodia käytetään mittausanturin kanssa. M79 antaa hälytyksen, jos ohjelmoitu mittautoiminto (G31, G36 tai G37) ei ole vastaanottanut signaalia mittausanturilta. Tätä käytetään, kun mittaussignaalin puuttuminen tarkoittaa mittausanturin paikoitusvirhettä. Nämä koodit voidaan sijoittaa samalle riville mittauksen G-koodin kanssa tai mille tahansa sen jälkeiselle riville.

F6.56: Mittausanturin paikoitusvirhe: [1] Signaali löytyi. [2] Signaali ei löytynyt.



M80 Automaattiovi auki / M81 Automaattiovi kiinni

M80 avaa automaattioven ja M81 sulkee sen. Riippupaneeli antaa äänimerkin, kun ovi on liikkeessä.

M82 Työkalun vapautus

Tätä koodia käytetään työkalun vapauttamiseen karasta. Se on tarkoitettu vain huolto- ja testauskäyttöön. Työkalunvaihdot on tehtävä M06-käskyn avulla.

M83 Automaattinen paineilmapiistooli päälle / M84 Automaattinen paineilmapiistooli pois

M83 kytkee paineilmapiistoolin päälle ja M84 kytkee sen pois. Lisäksi M83 Pnnn (nnn on millisekuntia) asettaa sen päälle määritellyksi ajaksi ja kytkee sitten automaatisesti pois. Automaattinen paineilmapiistooli on myös manuaalitoimininen kytkeytyen päälle ja pois, kun painetaan **[SHIFT]** ja sitten **[COOLANT]**.

M86 Työkalun lukitus

Tämä koodi lukee työkalun karaan. Se on tarkoitettu vain huolto- ja testauskäyttöön. Työkalunvaihdot on tehtävä M06-käskyn avulla.

M88 Karanläpi jäähdytys päälle / M89 Karanläpi jäähdytys pois

M88-koodia käytetään karanläpi jäähdytyksen (TSC) kytkemiseen päälle, M89 kytkkee sen pois.

TSC-järjestelmän käyttö edellyttää jäähdytysnesteen karanläpi virtaukselle sopivien työkalujen käyttämistä. Jos sopivia työkaluja ei käytetä, karanpää tulvii yli jäähdytysnestettä ja takuu mitätöityy. M04-käskyn (karan käänteissäyöttö) suorittaminen karanläpi jäähdytyksellä ei ole suositeltavaa.

Malliohjelma



HUOMAUTUS: *M88-käskyn tulee olla pois päältä ennen karanopeuskäskyä.*

```
T1 M6 (Karanläpi jäähdytys poran läpi) ;  
G90 G54 G00 X0 Y0;  
G43 H06 Z.5;  
M88 (TSC päälle) ;  
S4400 M3;  
G81 Z-2.25 F44. R.03;  
M89 G80 (TSC pois) ;  
G91 G28 Z0;  
M30;
```

M95 Torkkutapa

Torkkutapa on itse asiassa pitkä viive (tauko). Torkkutapaa voidaan käyttää silloin, kun käyttäjä haluaa koneen toteuttavan lämmittelyjakson niin, että se on käytövalmis heti, kun käyttäjä saapuu paikalle. M95-käskyn formaatti on:

M95 (hh:mm) .

Heti M95-käskyn jälkeisen kommentin tulee sisältää tunnit ja minuutit, jonka ajana kone torkkuu.

Esimerkiksi, jos hetkellinen aika on klo 18.00 ja käyttäjä haluaa koneen torkkuvan seuraavaan päivään klo 18.30 saakka, käsky olisi seuraava: M95 (12:30).

M95 (12:30) ;

M95-käskyn jälkeisten rivien tulee olla akseliliikkeitä ja karan lämmittelykäskyjä.

M96 Hyppy, jos ei sisäänmenoa

P - Ohjelmanlause, johon siirrytään, mikäli ehdollinen testi ei toteudu.

Q - Diskreetti testattava sisäänmenomuuttuja (0 - 63)

Tätä koodia käytetään diskreetti sisäänmenon tilan 0 (pois) testaamista varten. Se on hyödyllinen tarkistettaessa automaattisen työkappaleen kannattelun tai muiden signaaleja ohjauskseen lähettävien varusteiden tiloja. Q-arvon tulee olla 0 - 63, mikä vastaa diagnostiikanäytössä tunnistettuja sisäänmenoja (sisäänmeno vasemmassa yläkulmassa on 0 ja oikeassa alakulmassa 63. Kun tämä ohjelmanlause toteutetaan ja Q-osoitteella määritellyn sisäänmenosignaalin arvo on 0, suoritetaan ohjelmanlause Pnnnn (rivin Nnnnn, joka täsmää rivin Pnnnn on oltava samassa ohjelmassa).

M96 Esimerkki:

```
N05 M96 P10 Q8 (Testisisäänmeno #8, ovikytkin, kunnes  
kiinni) ;  
N10 (Ohjelmasilmukan alkupiiri) ;  
... ;  
... (Kappaleen koneistava ohjelma) ;  
... ;  
N85 M21 (Ulkoisen käyttäjätoiminnon toteutus) ;  
N90 M96 P10 Q27 (Silmukka lauseeseen N10, jos  
varasisäänmeno [#27] on 0) ;  
N95 M30 (Jos varasisäänmeno on 1, niin ohjelman loppu) ;
```

M97 Paikallinen aliohjelmakutsu

Tätä koodia käytetään aliohjelman kutsumiseen rivinumeron (N) refertoimana saman ohjelman sisällä. Koodi vaaditaan ja sen tulee täsmätä rivinumeroon saman ohjelman sisällä. Tämä on hyödyllinen yksinkertaisille alirutiineille ohjelman sisällä; ei vaadi erillistä ohjelmaa. Alirutiinin tulee loppua M99-koodilla. Lnn-koodi M97-lauseessa toistaa alirutiinikutsun nn kertaa.



HUOMAUTUS: Alirutiini on pääohjelman rungossa, sijoitettuna M30-koodin jälkeen.

M97 Esimerkki:

```
%  
O00001 ;  
M97 P100 L4 (KUTSUU ALIRUTIININ N100) ;  
M30;  
N100 (ALIRUTIINI) ; ;  
M00 ;  
M99 (PALUU PÄÄOHJELMAAN) ;  
%
```

M98 Aliohjelmakutsu

Tätä koodia käytetään alirutiinin kutsumiseen, formaatti on M98 Pnnnn (Pnnnn on kutsuttavan ohjelman nimi). Aliohjelman tulee olla ohjelmaluettelossa, ja sen tulee sisältää pääohjelmaan palauttava M99-koodi. Lnn-määrä voidaan asettaa M98-koodin sisältävälle riville ja se saa aikaan aliohjelman kutsumisen nn kertaa ennen jatkamista seuraavaan lauseeseen.

Kun M98 aliohjelma kutsutaan, ohjaus etsii aliohjelmaa aktiivisesta käyttöyksiköstä ja sitten muistista, jos aliohjelmaa ei voi paikantaa. Aktiivinen käyttöyksikkö voi olla muisti, USB-asema tai kovalevy. Hälytys annetaan, jos ohjaus ei löydä aliohjelmaa aktiivisesta käyttöyksilöstä tai muistista.



HUOMAUTUS: *Aliohjelma on erillinen ohjelma (000100) pääohjelmasta (000002).*

```
%  
O00002 ;  
M98 P100 L4 (KUTSUU O00100 ALIOHJELMAA 4 KERTAA) ;  
M30;  
%  
%  
O00100 (ALIOHJELMA) ;  
M00 ;  
M99 (PALUU PÄÄOHJELMAAN) ;  
%
```

M99 Aliohjelman paluu tai silmukka

Tällä koodilla on kolme pääkäytöä:

- M99-koodia käytetään aliohjelman, paikallisen aliohjelman tai makron lopussa palaamaan takaisin pääohjelmaan.

- M99 Pnn hypää ohjelman toteutuksessa koodia Nnn vastaan koodin kohdalle ohjelmassa.
- Pääohjelmassa oleva M99-koodi saa aikaan ohjelmasilmukan takaisin alkuun ja toteuttaa sen, kunnes painetaan [RESET].



HUOMAUTUS: *Fanucin käytätymisetä silmuloidaan seuraavalla koodilla:*

	Haas	Fanuc
kutsuva ohjelma:	00001 ;	00001 ;

	N50 M98 P2 ;	N50 M98 P2 ;
	N51 M99 P100 ;	...
	...	N100 (jatka tästä) ;
	N100 (jatka tästä) ;	...
	...	M30;
	M30;	
alirutiini:	00002 ;	00002 ;
	M99;	M99 P100 ;

M99 Makroilla - Jos kone on varustettu valinnaisilla makroilla, voit käyttää globaalia muuttujaa ja määritellä lauseen, johon hypätään, lisäämällä aliohjelman koodin #nnn=dddd ja käyttämällä sen jälkeen koodia M99 P#nnn aliohjelmakutsun jälkeen.

M109 Interaktiivinen käyttäjän sisäänsyöttö

Tämä M-koodi mahdollistaa sen, että G-koodiohjelma antaa lyhyen kehotteen (viestin) näytölle. P-koodin avulla voidaan määritellä makromuuttuja alueella 500 - 599. Ohjelma voi tarkistaa minkä tahansa merkin, joka voidaan syöttää näppäimistöltä, vertaamalla sitä ASCII-merkin vastaavaan desimaaliin (G47 Tekstin kaiverrus sisältää ASCII-merkit).

Seuraava malliohjelma pyytää käyttäjää vastaamaan kysymykseen Yes tai No ja syöttämään sen mukaisesti joko Y (Kyllä) tai N (Ei). Kaikki muut merkit jätetään huomiotta.

```
N1 #501= 0. (Nollaa muuttuja) ;
N5 M109 P501(Torkku 1 min?) ;
IF [ #501 EQ 0. ] GOTO5 (Odota näppäintä) ;
IF [ #501 EQ 89. ] GOTO10 (Y) ;
IF [ #501 EQ 78. ] GOTO20 (N) ;
GOTO1(Tarkistus edelleen) ;
N10 (Y syötettiin) ;
M95 (00:01) ;
GOTO30 ;
N20 (N syötettiin) ;
G04 P1. (Älä tee mitään 1 sekunnin aikana) ;
N30 (Seis) ;
M30;
```

Seuraava malliohjelma pyytää käyttäjää määrittelemään numeron ja odottaa sen jälkeen sisäänsyöttöä 1, 2, 3, 4 tai 5; kaikki muut merkit jätetään huomiotta.

```
% 
001234 (M109 Ohjelma) ;
N1 #501= 0 (Nollaa muuttuja #501) ;
(Muuttuja #501 tarkistetaan) ;
(Käyttäjä syöttää jonkin valinnoista) ;
N5 M109 P501 (1,2,3,4,5) ;
IF [#501 EQ 0] GOTO5;
(Odota näppäimistö sisäänsyöttösilmukkaa ennen
sisäänsyöttöä) ;
(Desimaali, joka on vastaava kuin 49-53, vastaa
määrittelyä 1-5) ;
IF [ #501 EQ 49 ] GOTO10 (1 on syötetty, siirtyminen
lauseeseen N10) ;
IF [ #501 EQ 50 ] GOTO20 (2 on syötetty, siirtyminen
lauseeseen N20) ;
IF [ #501 EQ 51 ] GOTO30 (3 on syötetty, siirtyminen
lauseeseen N30) ;
IF [ #501 EQ 52 ] GOTO40 (4 on syötetty, siirtyminen
lauseeseen N40) ;
IF [ #501 EQ 53 ] GOTO50 (5 on syötetty, siirtyminen
lauseeseen N50) ;
```

```
GOTO1 (Käyttäjän sisäänsyöttösilmukan tarkistus
edelleen, kunnes löydetään) ;
N10 ;
(Jos sisäänsyöttö on 1, aja tämä alirutiini) ;
(Siirtymien torkkutilaan 10 minuutiksi) ;
#3006= 25 (Työkierron käynnistys, torkkutilassa 10
minuuttia) ;
M95 (00:10) ;
GOTO100 ;
N20 ;
(Jos sisäänsyöttö on 2, aja tämä alirutiini) ;
(Ohjelmoitu viesti) ;
#3006= 25 (Ohjelmoitu viesti, työkierron käynnistys) ;
GOTO100 ;
N30 ;
(Jos sisäänsyöttö on 3, aja tämä alirutiini) ;
(Aliohjelman 20 suoritus) ;
#3006= 25 (Työkierron käynnistys, ohjelma 20
suoritetaan) ;
G65 P20 (Aliohjelman 20 kutsu) ;
GOTO100 ;
N40 ;
(Jos sisäänsyöttö on 4, aja tämä alirutiini) ;
(Aliohjelman 22 suoritus) ;
#3006= 25 (Työkierron käynnistys, ohjelma 22
suoritetaan) ;
G98 P22 (Aliohjelman 22 kutsu) ;
GOTO100 ;
N50 ;
(Jos sisäänsyöttö on 5, aja tämä alirutiini) ;
(Ohjelmoitu viesti) ;
#3006= 25 (Nollaus ja työkierron käynnistys kytkeväät
virran pois päältä) ;
#1106= 1 ;
N100 ;
M30;
%
```

6.1.4 Asetukset

Asetussivut sisältävät koneen toimintaa ohjaavia arvoja, joita käyttäjän saattaa olla tarpeen muuttaa. Käyttäjä voi muuttaa useimpia asetuksia. Niissä on lyhyt kuvaus vasemmalla puolella ja arvo oikealla puolella.

Asetukset esitellään välilehdellisissä valikoissa. Lisätietoja Haasin välilehdellisissä valikoissa siirtymistä varten, katso sivu **68**. Näytöasetukset järjestellään toiminallisesti samanlaisten ryhmien sivuihin. Seuraava luettelo jakautuu sivuryhmiin, joissa sivun nimi on otsikkona.

Käytä pystykursorinäppäimiä siirtymiseen haluamasi asetuksen kohdalle. Voit myös nopeasti päästää asetuksiin näppäilemällä asetusnumeron ja painamalla Nuoli alas -näppäintä.

Asetuksesta riippuen voit muuttaa sitä joko syöttämällä uuden numeron tai jos asetukselle käyvät vain tiettyt arvot, saat vaihtoehdot näytölle vaakakursorinäppäinten avulla. Paina **[ENTER]**-näppäintä arvon syöttämiseksi tai muuttamiseksi. Näytön yläosassa oleva viesti näyttää sinulle, kuinka voit muuttaa valittua asetusta.

T6.4: Asetusten luettelo

Numero	Nimi	Numero	Nimi
1	Auto Power Off Timer (Automaattinen virrankatkaisuajastin)	82	Language (Kieli)
2	Power Off at M30 (Virta pois M30-koodilla)	83	M30/Resets Overrides (M30 nollaa muunnokset)
4	Graphics Rapid Path (Grafiikan pikaliikerata)	84	Tool Overload Action (Työkalun ylikuormitusmenettely)
5	Graphics Drill Point (Grafiikan porauspiste)	85	Maximum Corner Rounding (Maksimi nurkan pyöristys)
6	Front Panel Lock (Etupaneelin lukitus)	86	M39 Lockout (M39-lukitus)
7	Parameter Lock (Parametrin lukitus)	87	M06 Resets Override (M06 nollaa muunnoksen)
8	Prog Memory Lock (Ohjelmamuistin lukitus)	88	Reset Resets Overrides (Nollaus nollaa muunnokset)

Numero	Nimi	Numero	Nimi
9	Dimensioning (Mitoitus)	90	Max Tools To Display (Näytettävien työkalujen maksimimäärä)
10	Limit Rapid at 50% (Pikaliikerajoitus 50%)	100	Screen Saver Delay (Näytönsäästääjän viive)
11	Baud Rate Select (Baud-arvon valinta)	101	Feed Overide- > Rapid (Syötön muunnos -> Pika)
12	Parity Select (Pariteettivalinta)	103	CYC START/FH Same Key (Työkierro käsittää ja syötön pidätys samalla näppäimellä)
13	Stop Bit (Pysäytysbitti)	104	Jog Handle to SNGL BLK (Käsipyörä yksittäislauseelle)
14	Synchronization (Synkronointi)	108	Quick Rotary G28 (G28-pikakierro)
15	H & T Code Agreement (H- ja T-koodin sopivuus)	109	Warm-Up Time in MIN. (Lämmittelyaika minuuttia)
16	Dry Run Lock Out (Testiajon lukitus)	110, 111, 112	Warmup X, Y, Z Distance (X-, Y-, Z-lämmittelyetäisyys)
17	Opt Stop Lock Out (Valinnaisen pysätyksen lukitus)	114, 115	Conveyor Cycle Time, On-Time (Kuljettimen päälläoloaika) (minuuttia)
18	Block Delete Lock Out (Lauseen ohituksen lukitus)	116	Kääntöpituuus
19	Feedrate Override Lock (Syöttöarvon muunnon laskimen lukitus)	117	G143 Global Offset (G143 globaali korjaus)
20	Spindle Override Lock (Karan muunnon laskimen lukitus)	118	M99 Bumps M30 CNTRS (M99 lisää M30-laskimen lukemaa)
21	Rapid Override Lock (Pikaliikkeen muunnon laskimen lukitus)	119	Offset Lock (Korjauslukitus)
22	Can Cycle Delta Z (Kiinteän työkierron Z-vapautus)	120	Macro Var Lock (Makromuuttujalukitus)

Asetukset

Numero	Nimi	Numero	Nimi
23	9xxx Progs Edit Lock (9xxx Ohjelman muokkauksen lukitus)	130	Tap Retract Speed (Kierretapin peräytysnopeus)
24	Leader To Punch (Lävistyksen alku)	131	Auto Door (Automaattiovi)
25	EOB Pattern (Lauseen loppumenettely)	133	REPT Rigid Tap (Toistuvaa jäykätappikierteyksessä)
26	Serial Number (Sarjanumero)	142	Offset Chng Tolerance (Korjauksenmuutostoleranssi)
27	G76/G77 Shift Dir. (G76/G77 Siirtosuunta)	143	Machine Data Collect (Konetietojen keruu)
28	Can Cycle Act w/o X/Y (Kiinteän työkierron toiminta ilman X-/Y-akselia)	144	Feed Overide->Spindles (Syötön muunnos -> Karat)
29	G91 Non-modal (G91 ei-modaalinen)	155	Load Pocket Tables (Paikkataulukoiden lataus)
30	4th Axis Enable (4:s akseli käytössä)	156	Save Offset with PROG (Korjauksen tallennus ohjelman kanssa)
31	Reset Program Pointer (Ohjelmaosoittimen uudelleenasetus)	157	Offset Format Type (Korjausformaatin tyyppi)
32	Coolant Override (Jäähdtyksen ohitus)	158,159,160	XYZ Screw Thermal COMP% (XYZ-kuularuuvin lämpökompensaatio %)
33	Koordinaatisto	162	Default To Float (Liukuluvun oletus)
34	4th Axis Diameter (4:nnen akselin halkaisija)	163	Disable .1 Jog Rate (Estä .1 nykäysarvo)
35	G60 Offset (G60 korjaus)	164	Rotary Increment (Pyöröysinkrementti)
36	Program Restart (Ohjelman uudelleenkäynnistys)	167-186	Periodic Maintenance (Määräaikaishuolto)

Numero	Nimi	Numero	Nimi
37	RS-232 Data Bits (RS-232-databitit)	187	Machine Data Echo (Konetietojen näyttö)
39	Beep @ M00, M01, M02, M30 (Äänimerkki koodilla M00, M01, M02, M30)	188, 189, 190	G51 X, Y, Z SCALE (G51 X-, Y-, Z -ASTEIKKO)
40	Tool Offset Measure (Työkalukorjausmitta)	191	Default Smoothness (Oletusarvoinen tasaisuus)
41	Add Spaces RS-232 Out (Lisää välilyönnit RS-232 lähetykseen)	196	Conveyor Shutdown (Kuljetin pois päältä)
42	M00 After Tool Change (M00 työkalunvaihdon jälkeen)	197	Coolant Shutdown (Jäähdys pois päältä)
43	Cutter Comp Type (Terän kompenсаation tyyppi)	198	Background Color (Taustaväri)
44	Min F in Radius CC % (Minimi-F jyrsimen kompenсаatiossa %)	199	Display Off Timer (Automaattinen virrankatkaisuajastin) (minuuttia)
45, 46, 47, 48	Mirror Image X, Y, Z, A-Axis (Peilikuvaus X, Y, Z, A-akseli)	201	Show Only Work and Tool Offsets In Use (Näytä vain käytettävät siirrot ja työkalukorjaukset)
49	Skip Same Tool Change (Saman työkalun vaihdon ohitus)	216	Servo and Hydraulic Shutoff (Servot ja hydraulikka pois päältä)
52	G83 Retract Above R (G83-peräytys R-tason yli)	238	High Intensity Light Timer (Tehovalon ajastin, minuuttia) (minuuttia)
53	Jog w/o Zero Return (Nykäys ilman nollapalautusta)	239	Worklight Off Timer (Työvalon poiskytkentäajastin) (minuuttia)
54	AuX Axis Baud Rate (Apuakselin Baud-arvo)	240	Tool Life Warning (Työkalun kestoaiakavarointus)

Asetukset

Numero	Nimi	Numero	Nimi
55	Enable DNC from MDI (DNC-valtuus MDI-käytöstä)	242	Air Water Purge Interval (Ilman ja veden purkausväli) (minuuttia)
56	M30 Restore Default G (M30 G-oletuskoodin palautus)	243	Air Water Purge On-Time (Ilman ja veden purkautumisaika) (sekuntia)
57	Exact Stop Canned X-Y (Tarkan pysätyksen kiinteä X-Y)	244	Master Gage Tool Length (Päämittatulkin työkalun pituus) (tuumaa)
58	Cutter Compensation (Terän kompensaatio)	245	Hazardous Vibration Sensitivity (Vaarallisen tärinän herkkyyys)
59, 60, 61, 62	Probe Offset X+, X, Z+, Z (Mittausanturin korjaus X+, X-, Z+, Z-)	247	Simultaneous XYZ Motion Tool Change (Samanaikainen XYZ-liikkeen työkalunvaihto)
63	Tool Probe Width (Työkalun mittausanturin leveys)	249	Enable Haas Startup Screen (Ota käyttöön Haas-käynnistysruutu)
64	Tool Offset Measure Uses (Työkalukorjausmenetelmien mittaus käyttää työkappaletta)	900	CNC Network Name (CNC-verkon nimi)
65	Graph Scale (Height) (Grafiikka-asteikko, korkeus)	901	Obtain Address Automatically (Vastaanota osoite automaattisesti)
66	Graphics X Offset (Grafiikan X-korjaus)	902	IP Address (IP-osoite)
67	Graphics Y Offset (Grafiikan Y-korjaus)	903	Subnet Mask (Aliverkon peite)
68	Graphics Z Offset (Grafiikan Z-korjaus)	904	Default Gateway (Oletusarvoinen yhdyskäytävä)
69	DPRNT Leading Spaces (DPRNT Etuvälilyönnit)	905	DNS Server (DNS-palvelin)

Numero	Nimi	Numero	Nimi
70	DPRNT Open/CLOS DCode (D-kooditulostus auki/kiinni)	906	Domain/Workgroup Name (Verkkotunnus/työryhmän nimi)
71	Default G51 Scaling (Oletusarvoinen G51-skaalaus)	907	Remote Server Name (Etäpalvelimen nimi)
72	Default G68 Rotation (Oletusarvoinen G68-pyörintä)	908	Remote Share Path (Etäositusreitti)
73	G68 Incremental Angle (G68 Inkrementaalinen kulma)	909	User Name (Käyttäjänimi)
74	9xxx Progs Trace (9xxx-ohjelmien jäljitys)	910	Password (Salasana)
75	9xxxx Progs Singls BLK (9xxx-ohjelmien yksittäislause)	911	Access to CNC Share (Off, Read, Full) (CNC-osituskäytöö: pois, lue, täysi)
76	Tool Release Lock Out (Työkalun vapautuksen esto)	912	Floppy Tab Enabled (Levyke käytössä)
77	Scale Integer F (F-skaalaus kokonaislukuun)	913	Hard Drive Tab Enabled (Kiintolevyasema käytössä)
78	5th axis Enable (5:s akseli käytössä)	914	USB Tab Enabled (USB käytössä)
79	5th-axis Diameter (5:nnen akselin halkaisija)	915	Net Share (Verkon ositus)
80	Mirror Image B-Axis (Peilikuvaus B-akselilla)	916	Second USB Tab Enabled (Toinen USB käytössä)
81	Tool At Power Up (Työkalu virran päällekytkennässä)		

1 - Auto Power Off Timer (Automaattinen virrankatkaisuajastin)

Tätä asetusta käytetään automaattisesti koneen virransyötön poiskytkentäään seisonta-ajan jälkeen. Tähän asetukseen syötettävä aika on minuuttimääärä, jonka kone pysyy tyhjäkäynnillä ennen virrankatkaisua. Koneen virtaa ei katkaista ohjelmanajon aikana, ja ajanlasku (minuuttimääärä) alkaa taas nollasta, jos jotakin painiketta painetaan tai toimintoa **[HANDLE JOG]** käytetään. Automaattinen virrankatkaisutoiminto antaa käyttäjälle ennakkovaroituksen 15 sekuntia ennen virransyötön katkaisua, ja jonkin näppäimen painallus tänä aikana estää virransyötön katkaisemisen.

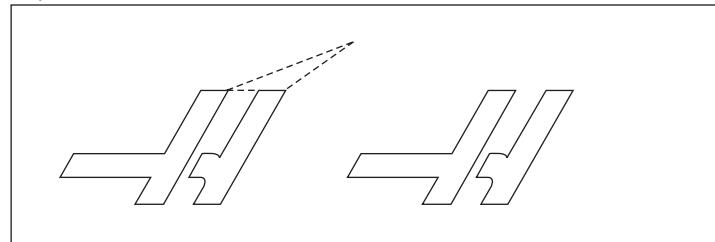
2 - Power Off at M30 (Virta pois M30-koodilla)

Virransyöttö katkaistaan ohjelman lopussa (M30), jos tämä asetus on **ON** (Päällä). Kone antaa käyttäjälle 15 sekunnin varoituksen, kun M30 saavutetaan. Minkä tahansa näppäimen painallus keskeyttää tämän jakson.

4 - Graphics Rapid Path (Grafiikan pikaliikerata)

Tämä asetus muuttaa tapaa, jolla ohjelma kuvataan grafiikkatavalla. Kun se on **OFF** (Pois päältä), työkalun pikaliikkeiden ratoja ei näytetä. Kun se on **ON** (Päällä), työkalun pikaliikkeet näkyvät näytöllä katkoviivana.

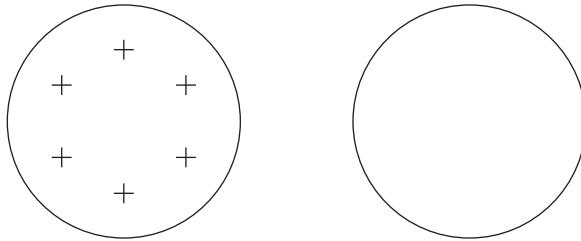
F6.57: Asetus 4, Graphics Rapid Path (Grafiikan pikaliikerata) näkyy kun asetus on **ON** (Päällä)



5 - Graphics Drill Point (Grafiikan porauspiste)

Tämä asetus muuttaa tapaa, jolla ohjelma kuvataan grafiikkatavalla. Kun se on **ON** (Päällä), Z-akselin liike näkyy x-merkinä. Kun se on **OFF** (Pois päältä), grafiikkanäytöllä ei esitetä lisämerkkejä.

F6.58: Asetus 5, Graphics Drill Point (Grafiikan porauspiste) näkyy sen ollessa **ON** (Päällä)



6 - Front Panel Lock (Etupaneelin lukitus)

Kun tämä asetus on **ON** (Päällä), karan näppäimet **[CW]** / **[CCW]** ja **[ATC FWD]** / **[ATC REV]** ovat estettyjä.

7 - Parameter Lock (Parametrin lukitus)

Kun tämä asetus on **ON** (Päällä), parametrit eivät vaihdu lukuunottamatta parametreja 81-100.



HUOMAUTUS: *Joka kerralla kun ohjauksen virta kytketään päälle, tämä asetus on **ON** (Päällä).*

8 - Prog Memory Lock (Ohjelmamuistin lukitus)

Tämä asetus lukitsee muistin muokkaustoiminnot (**[ALTER]**, **[INSERT]** jne.) sen ollessa **ON** (Päällä).

9 - Dimensioning (Mitoitus)

Tämä asetus valitsee tuuma- ja metritavan välillä. Kun asetus on **INCH** (Tuuma), ohjelmoitavat yksiköt akseleille X, Y ja Z ovat tuumia 0.0001". Kun asetus on **MM** (mm), ohjelmoitavat yksiköt ovat millimetriä, 0.001 mm. Kaikki korjausarvot muunnetaan, kun tämä asetus vaihdetaan tuumista metreihin tai päinvastoin. Tosin tämän asetuksen vaihto ei muunna automaattisesti muistiin tallennettua ohjelmaa; sinun tulee muuttaa ohjelmoidut akseliarvot uusiin yksiköihin.

Kun asetus on **INCH** (Tuuma), G-oletuskoodi on G20, kun asetus on **MM** (mm), G-oletuskoodi on G21.

F6.59: Asetus 9 vaihtaa tuumatavalta metritavalalle.

	INCH	METRIC
Feed	inches/min.	mm/min.
Max Travel	Varies by axis and model	
Min. Programmable Dimension	.0001	.001
Feed Range	.0001 to 300.000 in/min.	.001 to 1000.000

Axis Jog Keys		
.0001 Key	.0001 in/jog click	.001 mm/jog click
.001	.001 in/jog click	.01 mm/jog click
.01	.01 in/jog click	.1 mm/jog click
.1 Key	.1 in/jog click	1 mm/jog click

10 - Limit Rapid at 50% (Pikaliikerajoitus 50%)

Tämän asetuksen asettaminen **ON** (Päällä) -tilaan rajoittaa koneen nopeimmat lastuamattomat akseliikkleet (pikaliikkeet) 50 %:iin normaaliarvosta. Se tarkoittaa, että jos kone voi paikoittaa akselit nopeudella 700 tuumaa minuutissa (ipm), se rajoitetaan arvoon 350 ipm, kun asetus on **ON** (Päällä). Ohjaus näyttää 50 %:n pikaliikkeen muunnosviestin, kun tämä asetus on **ON** (Päällä). Kun se on **OFF** (Pois päältä), suurin pikaliikkeen nopeus on 100 %:sti on käytettäväissä.

11 - Baud Rate Select (Baud-luvun valinta)

Tämän asetuksen avulla käyttäjä voi muuttaa tiedonsiirtonopeutta sarjaportin (RS-232) kautta. Se koskee ohjelmien jne. siirtämistä/lataamista ja DNC-toimintoja. Tämän asetuksen tulee täsmätä yhteen henkilökohtaisen tietokoneen siirtonopeusasetuksen kanssa.

12 - Parity Select (Pariteettivalinta)

Tämä asetus määrittelee sarjaportin (RS-232) pariteetin. Kun asetus **NONE** (Ei ole), sarjatietoihin ei lisätä pariteettibittiä. Kun asetus on **ZERO** (Nolla), lisätään 0-bitti. **EVEN** (Parillinen) ja **ODD** (Pariton) toimivat kuten normaalit pariteettitoiminnot. Varmista, että järjestelmän edellytykset ymmärretään, esim. **XMODEM** käyttää 8 databittiä ja on pariton (asetus **NONE** (Ei ole)). Tämän asetuksen tulee täsmätä henkilökohtaisen tietokoneen kanssa

13 - Stop Bit (Pysäytysbitti)

Tämä asetus määrittelee pysäytysbittien lukumäärän sarjaportille (RS-232). Se voi olla 1 tai 2. Tämän asetuksen tulee täsmätä henkilökohtaisen tietokoneen kanssa

14 - Synchronization (Synkronointi)

Tämä muuttaa synkronointiprotokollaa lähettiläjin ja vastaanottajan välillä sarjaportissa (RS-232). Tämän asetuksen tulee täsmätä henkilökohtaisen tietokoneen kanssa. Kun asetus on **RTS/CTS**, sarjadatatakapelin signaalijohtimia käytetään kertomaan lähettiläälle pysäytämään tietojen lähetys väliaikaisesti, kunnes vastaanottaja pääsee saman vastaanottorytmiihin. Jos asetus on **XON/XOFF**, mikä on yleisin asetus, vastaanottaja käyttää ASCII-merkkikoodeja kertomaan lähettiläälle, että se pysäyttää väliaikaisesti lähetysten.

DC CODES-koodien valinta on kuten **XON/XOFF**, paitsi että silloin lähetetään paperinauhan lävistyksen tai lukulaitteen käynnistyksen/pysäytynnin koodit. **XMODEM** on lähettilään käyttämä yhteysprotokolla, joka lähettää tiedot 128 tavun ryhmissä. **XMODEM** on luotettavampi, koska jokaisen ryhmän eheys tarkistetaan. **XMODEM** käyttää aina kahdeksaa databittiä eikä pariteettia.

15 - H- ja T-koodin sopimus

Kun tämä asetus on **ON** (Päällä), kone tarkistaa, että **H**-korjauskoodi täsmää karan sisällä olevan työkalun kanssa. Tämä tarkistus auttaa estämään törmäyksiä.



HUOMAUTUS: *Tämä asetus ei muodosta hälytystä H00-koodin kanssa. H00-koodia käytetään peruuttamaan työkalun pituuskorjaus.*

16 - Dry Run Lock Out (Testiajon lukitus)

Kun tämä asetus on **ON** (Päällä), testiajo ei ole mahdollista.

17 - Opt Stop Lock Out (Valinnaisen pysätyksen lukitus)

Kun tämä asetus on **ON** (Päällä) valinnainen pysäytys ei ole mahdollista.

18 - Block Delete Lock Out (Lauseen ohituksen lukitus)

Kun tämä asetus on **ON** (Päällä), lauseen ohitus ei ole mahdollista.

19 - Feedrate Override Lock (Syöttöarvon muunnoksen lukitus)

Kun tämä asetus on **ON** (Päällä), syöttöarvon lukituksen säätimet eivät ole käytettävissä.

20 - Spindle Override Lock (Karan muunnoksen lukitus)

Kun tämä asetus on **ON** (Päällä), karanopeuden muunnoksen säätimet eivät ole käytettävissä.

21 - Rapid Override Lock (Pikaliikkeen muunnoksen lukitus)

Kun tämä asetus on **ON** (Päällä), pikaliikkeen muunnoksen säätimet eivät ole käytettävissä.

22 - Can Cycle Delta Z (Kiinteän työkierron Z-vapautus)

Tämä asetus määrittelee, kuinka paljon Z-akselia peräytetään, jotta lastujen annetaan poistua kiinteän G73-työkierron aikana. Alue on 0.0000 - 29.9999 tuumaa (0-760 mm).

23 - 9xxx Progs Edit Lock (9xxx Ohjelman muokkauksen lukitus)

Kun tämä asetus on ON (Päällä), 9000-sarjan ohjelmien näkyminen muistissa, muokkaus tai poisto estetään. 9000-sarjan ohjelmia voi myös käänni siirtää tai ladata, kun asetus on ON (Päällä).



HUOMAUTUS: 9000-sarjan ohjelmat käyttävät yleensä makro-ohjelmia.

24 - Leader To Punch (Lävistyksen alku)

Tätä asetusta käytetään määrittelemään nauhan alkuosan pituus (nauhan tyhjä alue ohjelman alussa), joka lähetetään ensimmäiseen RS-232-porttiin kytketylle nauhan lävistyslaitteelle.

25 - EOB Pattern (Lauseen loppumenettely)

Tämä asetus määrittelee [EOB]-menettelyn (lauseen loppu), kun tiedot lähetetään ja vastaanotetaan sarjaportin 1 (RS-232) kautta. Vaihtoehdot ovat CR LF, LF ONLY, LF CR ja CR ONLY.

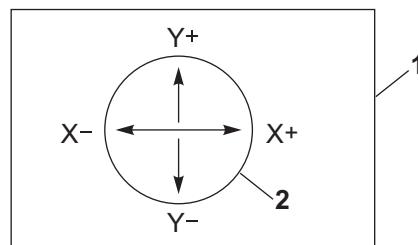
26 - Serial Number (Sarjanumero)

Tämä on koneen sarjanumero. Sitä ei voi muuttaa.

27 - G76/G77 Siirtosuunta

Tämä asetus ohjaa työkalun siirtosuuntaa (liike) poraustyökalun väistämiseksi kiinteän työkierron G76 tai G77 aikana. Valinnat ovat **X+**, **X-**, **Y+** tai **Y-**. Lisätietoja tästä asetuksesta on G-koodiosassa G76- ja G77-työkiertojen kohdalla.

F6.60: Asetus 27, työkalun siirtosuunta siirtyy avarrustyökalun väistöön: [1] osa, [2] avarrusreikä.



28 - Can Cycle Act w/o X/Y (Kiinteän työkierron toiminta ilman X-/Y-akselia)

Tämä on **ON/OFF** (Päällä/Pois) -asetus. Ensisijainen asetus on **ON** (Päällä).

Kun se on **OFF** (Pois päältä), alustava kiinteiden työkiertojen määrittelylause edellyttää **X-** tai **Y-**-koodia toteutettavalle työkierrolle.

Kun se on **ON** (Päällä), alustava kiinteiden työkiertojen määrittelylause saa aikaan yhden työkierron toteuttamisen, vaikka lauseessa ei ole **X-** tai **Y-**-koodia.



HUOMAUTUS: *Huomaa, että kun **L0** on kyseisessä lauseessa, se ei toteuta kiinteää työkiertoa määrittelyrivillä.*

29 - G91 Non-modal (G91 ei-modaalinen)

Kun tämä asetus on **ON** (Päällä), G91-käskyä käytetään vain siinä ohjelmalauseessa, jossa se sijaitsee (ei-modaalinen). Kun tämä on **OFF** (Pois päältä) ja G91-koodi käsketään, kone käyttää inkrementaalisia liikkeitä kaikissa akseliasemissa.



HUOMAUTUS: Tämän asetuksen tulee olla **OFF** (Pois päältä) G47-koodin kaiverrustyökierroilla.

30 - 4th Axis Enable (4:s akseli käytössä)

Tämä asetus alustaa ohjauksen tiettyä 4:ttä akselia varten. Katso asetuksen vaihtamista koskevat lisätiedot tämän ohjekirjan osasta "4:nnen ja 5:nnen akselin ohjelointi". Kun tämä asetus on **OFF** (Pois päältä), neljäs akseli ei ole käytössä; eikä mitään käskyä tälle akselille voida lähetä. Katso 5:nnen akselin asetusta 78.



HUOMAUTUS: Valinnat: Käyttäjämääritystä **USER1** ja **USER2** voidaan käyttää pyöröpöydän yksilöllisiin asetuksiin.

31 - Reset Program Pointer (Ohjelmaosoittimen uudelleenasetus)

Kun tämä asetus on **OFF** (Pois päältä), [RESET]-näppäin ei muuta ohjelmaosoittimen sijaintia. Kun se on **ON** (Päällä), painallus [RESET] siirtää ohjelmaosoittimen ohjelman alkuun.

32 - Coolant Override (Jäähdityksen ohitus)

Tämä asetus ohjaa jäähditysnestepumpun toimintaa. Jos asetus on **NORMAL** (Normaali), käyttäjä voi kytkeä pumpun päälle ja pois manuaalisesti tai M-kodeilla. Valinta **OFF** (Pois päältä) antaa viestin **FUNCTION LOCKED** (Toiminto lukittu), jos jäähditysneste yritetään asettaa päälle manuaalisesti tai ohjelman kautta. Valinta **IGNORE** (Huomiotta) jättää huomiotta kaikki ohjelmoidut jäähdityskäskyt, mutta pumppu voidaan kytkeä päälle manuaalisesti.

33 - Coordinate System (Koordinaatisto)

Tämä asetus muuttaa tapaa, jolla Haasin ohjaus tunnistaa työkoordinaatiston, kun G52 tai G92 on ohjelmoitu. Sen asetus voi olla **FANUC**, **HAAS** tai **YASNAC**.

Aseta **YASNAC**.

G52 muutuu toiseksi työkoordinaatiston siirroksi; kuten G55.

Aseta **FANUC** koodilla G52:

Kaikki G52-rekisterissä olevat arvot lisätään kaikkiin työkoordinaatiston siirtoihin (globaali koordinaatiston siirto). Tämä G52-arvo voidaan syöttää joko manuaalisesti tai ohjelman kautta. Kun valitaan **FANUC**, painamalla **[RESET]**, käskemällä **M30** tai sammuttamalla kone arvo koodissa G52 poistuu.

Aseta **HAAS** koodilla G52:

Kaikki G52-rekisterissä olevat arvot lisätään kaikkiin työkoordinaatiston siirtoihin. Tämä G52-arvo voidaan syöttää joko manuaalisesti tai ohjelman kautta. G52-koordinaatiston siirtoarvo asetetaan nollaan (nollataan) manuaalisesti syöttämällä sisään nolla tai ohjelmoimalla se koodilla G52 X0, Y0 ja/tai Z0.

Aseta **YASNAC** koodilla G92:

Kun valitset **YASNAC** ja ohjelmoit G92 X0 Y0, ohjaus syöttää hetkellisen koneen aseman uudeksi nollapisteeksi (työkoordinaatiston siirto) ja tämä sijaintiasema syötetään G52-listaan ja näytetään siinä.

Aseta **FANUC** tai **HAAS** koodilla G92:

Kun **FANUC** tai **HAAS** valitaan koodilla G92, se toimii kuten **YASNAC**-asetus lukuunottamatta sitä, että uusi työkoordinaatiston nollapisteen sijaintiarvo ladataan uutena G92-koodina. Tätä uutta G92-luettelon arvoa käytetään lisäksi siihen, että hetkellisesti tunnistettu työkoordinaatiston siirto määrittelee uuden työkoordinaatiston nollapisteen.

34 - 4th Axis Diameter (4:nnen akselin halkaisija)

Tätä käytetään A-akselin halkaisijan asettamiseen (0,0000 - 50,0000 tuumaa), jota ohjaus käyttää kulmasyöttöarvon määrittämiseen. Ohjelman syöttöarvo on aina tuumaa tai millimetriä per minuutti (G94); näin ollen ohjauksen tulee tietää koneistettavan kappaleen halkaisija A-akselilla kulmasyöttöarvon laskemiseksi. Katso asetus 79 sivulla (**370**) jossa on lisätietoja 5:nnen akselin halkaisijan asetuksesta.

35 - G60 Offset (G60 Korjaus)

Tämä on numeerinen syöttöarvo alueella 0.0000 - 0.9999 tuumaa. Sitä käytetään määrittelemään etäisyys, jonka verran akseli liikkuu tavoitepisteen ohi ennen peruuttamista. Katso myös G60-koodia.

36 - Program Restart (Ohjelman uudelleenkäynnistys)

Kun tämä asetus on **ON** (Päällä), ohjelman uudelleenkäynnistäminen jostakin muusta kohdasta kuin alusta saa aikaan, että ohjaus skannaa koko ohjelman varmistaakseen sen, että työkalut, korjaukset, G- ja M-koodit sekä akseliaisetmat on oikein asetettu, ennen kuin ohjelmanajo kurSORin sijaintikohdan mukaisesta lauseesta alkaa. Seuraavat M-koodit prosessoidaan, kun asetus 36 on otetaan käyttöön:



HUOMAUTUS: *Kone siirtyy asemaan ja vaihtaa ensin lauseessa ennen kurSORin kohtaa määritellyn työkalun. Esimerkiksi, jos kurssi on ohjelman massassa työkalunvaihtolauseen kohdalla, kone vaihtaa ennen tästä lausetta ladatun työkalun ja vaihtaa sen jälkeen kurSORin kohdalla olevassa lauseessa määritellyn työkalun.*

M08 Coolant On (Jäähdynnestä pääälle)

M09 Coolant Off (Jäähdynnestä pois päältä)

M41 Low Gear (Pieni vaihde)

M42 High Gear (Suuri vaihde)

M51-M58 Set User M (Käyttäjän M-koodin asetus)

M61-M68 Clear User M (Käyttäjän M-koodi pois päältä)

Kun tämä koodi on **OFF** (Pois päältä), ohjelma käynnistyy ilman koneen olosuhteiden tarkistamista. Kun tämä asetus on **OFF** (Pois päältä), se voi säästää aikaa testatun ohjelman ajossa.

37 - RS-232 Data Bits (RS-232-databitit)

Tätä asetusta käytetään muuttamaan sarjaportin (RS-232) databittien lukumäärää. Tämän asetuksen tulee täsmätä yhteen henkilökohtaisen tietokoneen siirtonopeusasetuksen kanssa. Normaalisti on käytettävä 7 databittiä, mutta jotkut tietokoneet vaativat 8 databittiä. XMODEM vaatii 8 databittiä eikä pariteettia.

39 - Beep @ M00, M01, M02, M30 (Äänimerkki koodilla M00, M01, M02, M30)

Tämän asetuksen valitseminen **ON** (Päällä) saa aikaan sen, että näppäimistöltä kuuluu äänimerkki, kun **M00**, **M01** (valinnainen seis aktiivinen), **M02** tai **M30** luetaan. Äänimerkki soi, kunnes painiketta painetaan.

40 - Tool Offset Measure (Työkalukorjausmitta)

Tämä asetus valitsee, kuinka työkalun mitta määritellään jyrsimen kompenсаatiota varten. Aseta joko **RADIUS** (Säde) tai **DIAMETER** (Halkaisija).

41 - Add Spaces RS-232 Out (Lisää välilyönnit RS-232 lähetykseen)

Kun tämä asetus on **ON** (Päällä), välilyönnit lisätään osoitekoodien väliin ohelman lähetysten yhteydessä RS-232-sarjaportin kautta. Tämä voi tehdä ohelman lukemisen/muokkaamisen paljon helpommaksi henkilökohtaisella tietokoneella (PC). Kun asetus on **OFF** (Pois päältä), sarjaporttiin lähetetyissä ohjelmissa ei ole välilyöntejä ja ne ovat paljon vaikeampia lukea.

42 - M00 After Tool Change (M00 työkalunvaihdon jälkeen)

Tämän asetuksen asetus **ON** (Päällä) pysäyttää ohelman työkalunvaihdon jälkeen, ja näytölle tulee sitä koskeva viesti. Ohelman jatkaminen vaatii **[CYCLE START]**-painikkeen painamista.

43 - Cutter Comp Type (Terän kompenсаation tyyppi)

Tämä ohjaus säädtelee, kuinka kompensoidun lastun ensimmäinen liike alkaa ja kuinka työkalu poistuu työstettäväältä kappaleelta. Tämän asetuksen valinnat voivat olla **A** tai **B**. Katso terän kompenсаatiota esittelevää lukua.

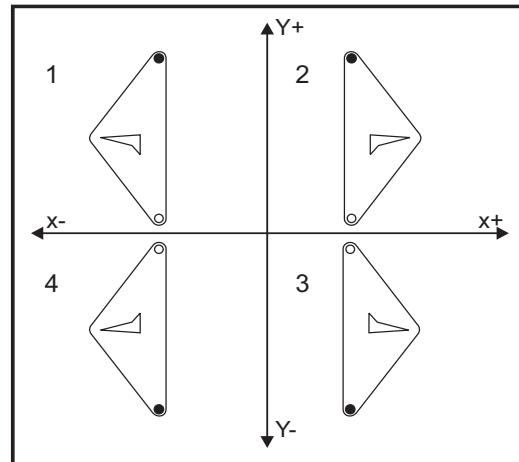
44 - Min F in Radius CC % (Minimi-F jyrsimen kompensaatiossa %)

Tämä asetus vaikuttaa syöttöarvoon, kun terän kompensaatio siirtää työkalua ympyrämäisen lastun sisäkehän suuntaan. Tämän tyyppinen lastu hidastaa liikettä ja pitää vakiokesähopeuden syöttöarvon. Tämä asetus määrittelee hitaimman syöttöarvon prosenttiulokuna ohjelmoitusta syöttöarvosta (alue 1-100).

45, 46, 47, 48 - Mirror Image X, Y, Z, A-Axis (Peilikuvaus X, Y, Z, A-akseli)

Kun yksi tai useampi näistä asetuksista on ON (Pääällä), akseliliike peilataan (tehdään käänneisenä) työkappaleen nollapisteeseen suhteeseen. Katso myös G101, Peilikuvaus käytöön.

F6.61: Asetus 45, 46, 47 ja 48, Akseliliikkeen peilikuvaus



49 - Skip Same Tool Change (Saman työkalun vaihdon ohitus)

Ohjelmassa samaa työkalua voidaan kutsua ohjelman seuraavassa osassa tai alirutiinissa. Ohjaus tekee kaksi työkalu muutosta ja viimeistelee samalla karassa olevalla työkalulla. Kun tämä asetus on **ON** (Päällä), sama työkalu ohitetaan ja työkalu vaihdetaan; työkalun vaihto onnistuu vain, jos työkalu sijoitetaan karaan.

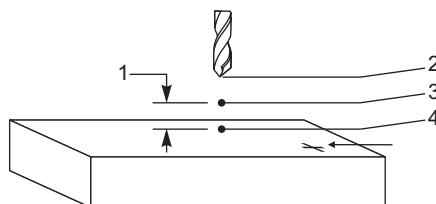


HUOMAUTUS: *Tämä asetus vaikuttaa vain koneissa, joissa on karusellityyppinen (sateenvaoro) työkalunvaihtaja.*

52 - G83 Retract Above R (G83-peräytys R-tason yli)

Alue on 0.0000 - 30.0000 inches (0-761mm). Tämä asetus muuttaa tapaa, jonka mukaan G83 (lastunkatkova poraus) käyttäätyy. Useimmat ohjelmoijat asettavat (**R**)-tason reilusti lastun ulkopuolelle sen varmistamiseksi, että lastunpoistoliike mahdollistaa lastujen poistumisen reiästä. Se saa kuitenkin aikaan hukkaliikettä, kun porataan tämän tyhjän tilan läpi. Jos asetus 52 määritellään lastujen poistumisen vaatimalle etäisyydelle, **R**-taso voidaan sijoittaa paljon lähemmäs porattavaa kappaletta.

F6.62: Asetus 52, Drill Retract Distance (Kärkipylkän perätysetäisyys): [1] Asetus 52, [2] Aloitusasema, [3] Perätysetäisyys asetuksella 52, [4] R-taso



53 - Jog w/o Zero Return (Nykäys ilman nollapalautusta)

Tämän asetuksen valitseminen asetukseen **ON** (Päällä) mahdollistaa akseleiden nykäyssyötön ilman palautumista koneen nollapisteeseen (koneen kotiaseman etsintä). Tämä on vaarallinen tila, koska akseli voi ajaa mekaaniseen vasteeseeen ja mahdollisesti vahingoittaa konetta. Kun ohjauksen virta kytketään päälle, tämä asetus palaa automaattisesti **OFF** (Pois päältä) -tilaan.

55 - Enable DNC from MDI (DNC-valtuus MDI-käytöstä)

Kun tämä asetus on **ON** (Päällä), DNC-toiminto on käytettävissä. DNC valitaan ohjauksessa painamalla kaksi kertaa **[MDI/DNC]**.

DNC (Suora numeerinen ohjaus) ei ole käytettävissä, kun asetus 55 on **OFF** (Pois päältä).

56 - M30 Restore Default G (M30 G-oletuskoodin palautus)

Kun tämä asetus on **ON** (Päällä), ohjelman lopettaminen **M30**-koodilla tai **[RESET]**-näppäimen painallus palauttaa kaikki modaaliset G-koodit oletusarvoihin.

57 - Exact Stop Canned X-Y (Tarkan pysätyksen kiinteä X-Y)

Kun tämä asetus on **OFF** (Pois päältä), akselit eivät ehkä pääse ohjelmoituihin X- ja Y-asemien, ennen kuin Z-akseli alkaa liikkumaan. Tämä voi aiheuttaa ongelmia kiinnittimissä, hienopiirteisissä osissa tai työkappaleiden reunoissa.

Kun tämä asetus on **ON** (Päällä), jyrsinkone saavuttaa ohjelmoidun X, Y -aseman ennen Z-akselin liikkeen alkamista.

58 - Cutter Compensation (Terän kompenсаatio)

Tämä asetus valitsee terän kompenсаation tyypin (FANUC tai YASNAC). Katso terän kompenсаatiota esittelevää lukua.

59, 60, 61, 62 - Probe Offset X+, X-, Z+, Z- (Mittausanturin korjaus X+, X-, Z+, Z-)

Näitä asetuksia käytetään määrittelemään karassa olevan mittauspään siirtymä ja koko. Ne määrittelevät liikepituuden ja suunnan, mistä suunnasta mittausanturi laukeaa ja missä suunnassa todellinen tunnistettava pinta sijaitsee. Näitä asetuksia käytetään koodeilla G31, G36, G136 ja M75. Kullekin asetukselle syötetyt arvot voivat olla positiivisia tai negatiivisia lukuja, yhtäsuuria kuin mittauspään neulan säde..

Voit käyttää makroja näihin asetuksiin pääsemiseksi; katso lisätiedot tämän ohjekirjan makroja esittelevästä osasta (alkaen sivulta **5**).



HUOMAUTUS: Näitä asetuksia ei käytetä Renishaw WIPS -optiolla.

63 - Tool Probe Width (Työkalun mittausanturin leveys)

Tätä asetusta käytetään määrittelemään työkalun halkaisijaa mittaavan mittausanturin leveys. Tämä asetus koskee vain mittausoptiota; sitä käytetään G35-koodilla. Tämä arvo on sama kuin työkalun mittausneulan halkaisija.

64 - Tool Offset Measure Uses Work (Työkalukorjauksen mittaus käyttää työkappaletta)

Tämä asetus muuttaa tapaa, kuinka **[TOOL OFFSET MEASURE]** toimii. Kun tämä asetus on **ON** (Päällä), syötettävä työkalukorjaus tulee olemaan mitattu työkalukorjaus plus työkoordinaatiston siirto (Z-akseli). Kun asetus on **OFF** (Pois päältä), työkalukorjaus on sama kuin Z-akseliasemalla.

65 - Graph Scale (Height) (Grafiikka-asteikko, korkeus)

Tämä asetus määrittelee grafiikkatavan näytöllä esitettävän työalueen korkeuden. Tämän asetuksen oletusarvona on maksimikorkeus, mikä on koneen koko työalue. Tietty asteikko voidaan asettaa seuraavan kaavan avulla:

Y-liike yhteensä = parametri 20/parametri 19

Asteikko = Y-kokonaisliike/asetus 65

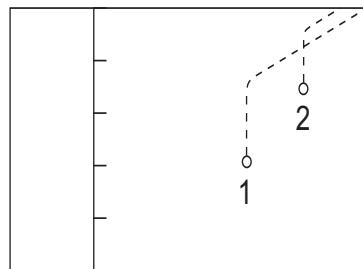
66 - Graphics X Offset (Grafiikan X-korjaus)

Tämä asetus sijoittaa asteikkoikkunan oikean puolen koneen X-nollakohtaan (katso grafiikkaa esittävää lukua). Sen oletusarvo on nolla.

67 - Graphics Y Offset (Grafiikan Y-korjaus)

Tämä asetus sijoittaa asteikkoikkunan yläreunan koneen Y-nollakohtaan (katso grafiikkaa esittävästä lukua). Sen oletusarvo on nolla.

F6.63: Asetus 57, Graphics Y Offset (Grafiikan Y-korjaus): [1] Asetus 66 ja 67 astettuna arvoon 0, [2] Asetus 66 ja 67 astettuna arvoon 2.0



68 - Graphics Z Offset (Grafiikan Z-korjaus)

Varattu myöhempää käyttöä varten.

69 - DPRNT Leading Spaces (DPRNT Etuvälilyönnit)

Tämä on **ON/OFF** (Päällä/Pois) -asetus. Kun se on **OFF** (Pois päältä), ohjaus ei käytä etuvälilyöntejä DPRNT-makroformaatin käskylauseiden luomiseen. Vastaavasti asetuksessa **ON** (Päällä) ohjaus jättää edeltävä välilyönnit. Seuraava esimerkki kuvailee ohjauskuviota käytäytymistä kun asetus on **OFF** (Pois päältä) tai **ON** (Päällä).

```
#1 = 3.0 ;
G0 G90 X#1 ;
DPRNT[X#1[44]] ;
```

OUTPUT

POIS	PÄÄLLÄ
X3.0000	X3.0000

Huomaa tyhjätila välillä "X" ja 3, kun asetus on **ON** (Päällä). Tiedot voi olla helpompi lukea, kun asetus on **ON** (Päällä).

70 - DPRNT Open/CLOS DCode (D-kooditulostus auki/kiinni)

Tämä asetus ohjaa, kuinka makrojen POPEN- ja PCLOS-käskylauseet lähetetään DC-ohjauskoodeja sarjaporttiin. Kun asetus on **ON** (Päällä), nämä käskylauseet lähetetään DC-ohjauskoodeja. Kun se on **OFF** (Pois päältä), ohjauskoodit pidätetään. Oletusarvo on **ON** (Päällä).

71 Default G51 Scaling (Oletusarvoinen G51-skaalaus)

Tämä määrittelee skaalauskuoren käskyille G51 (ks. G-koodin luku, G51), kun R-osoitetta ei käytetä. Oletusarvo on 1.000 (Alue 0.001 - 8380.000).

72 Default G68 Rotation (Oletusarvoinen G68-pyörintä)

Tämä määrittelee G68-käskyn kierron asteina, kun R-osoite ei ole käytössä. Sen tulee olla alueella 0.0000 - 360.0000°.

73 G68 Incremental Angle (G68 Inkrementaalinen kulma)

Tämä asetus mahdollistaa G68-kiertokulman muuttamisen jokaiselle käsketylle G68-koodille. Kun tämä kytkin on **ON** (Päällä) ja G68 toteutetaan inkrementaalitavalla (G91), R-osoitteessa määritelty arvo lisätään aiempaan kiertokulmaan. Esimerkiksi R-arvo 10 saa aikaan 10 asteen kierron ensimmäisellä käskyllä, 20 asteen kierron toisella käskyllä, jne.



HUOMAUTUS: Tämän asetuksen on oltava **OFF** (Pois päältä), kun käsket kaiverrustykierron (G47).

74 - 9xxx Progs Trace (9xxx-ohjelmien jäljitys)

Tämä asetus yhdessä asetuksen 75 kanssa on hyödyllinen CNC-ohjelmien vianpoistossa. Kun asetus 74 on **ON** (Päällä), ohjaus näyttää koodia makro-ohjelmissa (09xxxx). Kun asetus on **OFF** (Pois päältä), ohjaus ei näytä 9000-sarjan koodia.

75 - 9xxxx Progs Singls BLK (9xxx-ohjelmien yksittäislause)

Kun asetus 75 on **ON** (Päällä) ja ohjaus toimii yksittäislauseavalla, ohjaus pysähtyy jokaisen koodilauseen lopussa makro-ohjelmassa (09xxxx) ja odottaa käyttäjän painavan **[CYCLE START]**. Kun asetus 75 on **OFF** (Pois päältä), makro-ohjelma ajetaan jatkuvasti eikä ohjaus pysäytä sitä lauseen lopussa, vaikka yksittäislausekytkin olisi **ON** (Päällä). Oletusasetus on **ON** (Päällä).

Kun asetus 74 ja asetus 75 ovat molemmat **ON** (Päällä), ohjaus toimii normaalisti. Se tarkoittaa, että kaikki toteutettavat lauseet näytetään korostettuna ja kun yksittäislauseava asetetaan päälle, toteutuu viive ennen jokaisen lauseen suorittamista.

Kun asetus 74 ja asetus 75 ovat molemmat **OFF** (Pois päältä), ohjaus suorittaa 9000-sarjan ohjelmat ilman ohjelmakoodin näytämistä. Jos ohjaus on yksittäislauseavalla, yksittäislauseaukko ei esiinny 9000-sarjan ohjelmanajon aikana.

Kun asetus 75 on **ON** (Päällä) ja asetus 74 on **OFF** (Pois päältä), silloin 9000-sarjan ohjelmat näytetään kun ne toteutetaan.

76 - Tool Release Lock Out (Työkalun vapautuksen esto)

Kun tämä asetus on **ON** (Päällä), näppäimistöllä oleva **[TOOL RELEASE]** ei ole käytössä.

77 - Scale Integer F (F-skaalaus kokonaislukuun)

Tämä asetus mahdollistaa käyttäjän valita, kuinka ohjaus tulkitsee F-arvon (syöttöarvo), joka ei sisällä desimaalipistettä. (On suositeltavaa, että ohjelmoijat käyttävät aina desimaalipistettä.) Tämä asetus auttaa käyttäjää ajamaan ohjelmia, jotka on laadittu muun kuin Haasin ohjauksen avulla. Esimerkki F12:

- 0.0012 yksikköä/minuutti asetuksen 77 ollessa **OFF** (Pois päältä)
- 12.0 yksikköä/minuutti asetuksen 77 ollessa **ON** (Päällä)

Syöttöarvon asetuksia on viisi: Tämä kaavio esittää kunkin asetuksen vaikutusta annetulle F10-osoitteelle.

INCH (TUUMA)		MILLIMETER (MILLIMETRI)	
DEFAULT (OLETUS)	(.0001)	DEFAULT (OLETUS)	(.001)
INTEGER (KOKONAISLUKU)	F1 = F1	INTEGER (KOKONAISLUKU)	F1 = F1

INCH (TUUMA)		MILLIMETER (MILLIMETRI)	
.1	F10 = F1.	.1	F10 = F1.
.01	F10 = F.1	.01	F10 = F.1
.001	F10 = F.01	.001	F10 = F.01
.0001	F10 = F.001	.0001	F10 = F.001

78 - 5th Axis Enable (5:s akseli käytössä)

Kun tämä asetus on **OFF** (Pois päältä), viides akseli ei ole käytössä; eikä mitään käskyä tälle akselille voida lähetää. Katso 4:nnen akselin asetusta 30.



HUOMAUTUS: Valintoja on kaksi, **USER1** (Käyttäjä 1) ja **USER2** (Käyttäjä 2), joita voidaan käyttää yksilöllisen pyörivän pöydän asetuksiin.

79 - 5th-axis Diameter (5:nnen akselin halkaisija)

Tätä käytetään B-akselin halkaisijan asettamiseen (0.0 - 50 tuumaa), jota ohjaus käyttää kulmasyöttöarvon määrittämiseen. Ohjelman syöttöarvo on aina tuumaa tai millimetriä per minuutti; näin ollen ohjaksen tulee tietää koneistettavan kappaleen halkaisija 5:nnellä aksellilla kulmasyöttöarvon laskemiseksi. Katso asetusta 34 (sivu 360 jossa on lisätietoja 4:nnen akselin halkaisijan asetuksesta).

80 - Mirror Image B-axis (Peilikuvaus B-akselilla)

Tämä on **ON/OFF** (Päällä/Pois) -asetus. Kun tämä on **OFF** (Pois päältä), akseliliikkeet tapahtuvat normaalisti. Kun se on **ON** (Päällä), B-akseliliike voidaan peilata (tai kääntää) työkoordinaatiston nollapisteen ympäri. Katso myös asetuksia 45-48 ja G101.

81 - Tool At Power Up (Työkalu virran päällekytkennässä)

Kun **[POWER UP/RESTART]** painetaan, ohjaus vaihtaa tässä asetuksessa määriteltyyn työkaluun. Jos määritellään nolla (0), työkalua ei vaihdeta virran päällekytkennän yhteydessä. Oletusasetus on 1.

Asetus 81 aiheuttaa yhden seuraavista toiminnoista, kun painetaan **[POWER UP/RESTART]**:

- Jos asetus 81 asetetaan nollaan, karusellia pyöritetään paikan #1 kohdalle. Työkalunvaihtoa ei suoriteta.
- Jos asetus 81 sisältää työkalun #1 ja nyt karassa oleva työkalu on #1 ja painetaan **[ZERO RETURN]** ja sitten **[ALL]**, karuselli pysyy samassa taskussa eikä työkalunvaihtoa suoriteta.
- Jos asetus 81 sisältää karassa sillä hetkellä olevan työkalun numeron, karuselli pyörähtää paikkaan #1 ja sen jälkeen siihen paikkaan, missä asetuksella 81 määritellyt työkalu sijaitsee. Työkalunvaihto suoritetaan määritellyn työkalun vaihtamiseksi karaan.

82 - Language (Kieli)

Haas-ohjaus sisältää muitakin kieliä kuin englannin kielen. Vaihtaaksesi toisen kielen valitse kieli nuolinäppäimillä **[LEFT]** ja **[RIGHT]** ja paina sen jälkeen **[ENTER]**.

83 - M30/Resets Overrides (M30 nollaa muunnokset)

Kun tämä asetus **ON** (Päällä), **M30** palauttaa kaikki muunnokset (syöttöarvo, kara, pikaliike) oletusarvoisiin asetuksiin (100%).

84 - Tool Overload Action (Työkalun ylikuormitusmenettely)

Tämä asetus saa aikaan määritellyn menettelyn (**ALARM** (Hälytys), **FEEDHOLD** (Syötön pidätyks), **BEEP** (Äänimerkki), **AUTOFEEED** (Automaattisyöttö)) kun työkalu ylikuormittuu (katso työkalujärjestelmän lukua).

Valinta **ALARM** (Hälytys) saa aikaan koneen pysähtymisen, kun työkalu ylikuormittuu.

Kun asetus on **FEEDHOLD** (Syötön pidätyks), näytöllä esitetään viesti *Tool Overload* (Työkalun ylikuormitus) ja kone pysähtyy syötön pidätyksen tilaan näissä olosuhteissa. Minkä tahansa näppäimen painallus poistaa tämän viestin.

Kun valitset **BEEP** (Äänimerkki), ohjaus antaa kuuluvan äänimerkin työkalun ylikuormituksen yhteydessä.

Kun asetat **AUTOFEED** (Automaattisyöttö), sorvi rajoittaa automaattisesti syöttöarvoa työkalun kuormituksen mukaan.



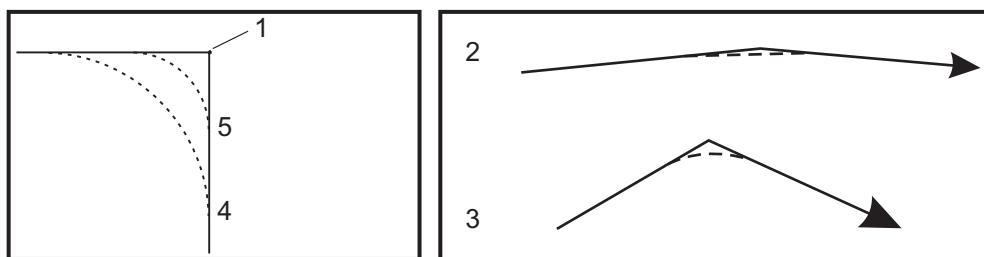
HUOMAUTUS: *Kierteityksessä (jäykkätappi tai liukulastu) syöttö- ja karanopeuden muunnokset ovat lukitut pois käytöstä, joten AUTOFEED (Automaattisyötön toiminto) ei ole voimassa (ohjaus reagoi muunnossäätimien käyttöön näyttämällä muunnosviestejä). AUTOFEED (Automaattisyöttö) -toimitoa ei pitäisi käyttää kierteen jyrstintäpäällä tai automaattisesti perätyvillä kierretapeilla, koska seurausena voi olla ennalta arvaamattomia liikkeitä tai jopa törmäyksiä.*

Viimeinen käsketty syöttöarvo palautetaan ohjelman suorituksen lopussa tai kun käyttäjä painaa **[RESET]**-näppäintä tai kytkee automaattisyötön **OFF** (Pois päältä). Käyttäjä voi käyttää **[FEEDRATE OVERRIDE]** -painikkeita automaattisyötön toiminnon ollessa valittuna. Nämä painikkeet tunnistetaan automaattisyötön toiminnolla uudeksi käsketyksi syöttöarvoksi niin kauan, kun työkalun kuormituksen rajaa ei ylitetä. Tosin, jos työkalun kuormitusraja on jo ylitetty, ohjaus jättää huomiotta **[FEEDRATE OVERRIDE]** -painikkeet.

85 - Maximum Corner Rounding (Maksimi nurkan pyöristys)

Tämä määrittelee pyöristettävien nurkkien koneistustarkkuuden valitun toleranssin mukaan. Alustava oletusarvo on $0.0250"$. Jos tämä asetus on nolla (0), ohjaus toimii jokaisessa liikelauseessa toimii tarkan pysätyksen käskyn tavoin. Katso myös asetusta 191 (sivu 382) ja G187 (sivu 327).

F6.64: Asetus 85, Maximum Corner Rounding (Maksimi nurkan pyöristys): [A] Ohjelmoitu piste. [B] Asetus 85=0.025. [B] Asetus 85=0.025. [1] Hidastusta ei tarvita tarkkuusasetuksen saavuttamiseksi. [2] Paljon pienempi nopeus vaaditaan nurkan koneistukseen.



86 - M39 (Rotate Tool Turret) Lockout ((Työkalurevolverin pyöritys) Lukitus)

Kun tämä asetus on **ON** (Päällä), ohjaus jättää huomiotta M39-käskyt.

87 - M06 Resets Override (M06 nollaa muunnoksen)

Tämä on **ON/OFF** (Päällä/Pois) -asetus. Kun tämä asetus on **ON** (Päällä) ja M06 käsketään, kaikki muunnokset perutetaan ja asetetaan niiden ohjelmoitiarvoihin tai oletusarvoihin.

88 - Reset Resets Overrides (Nollaus nollaa muunnokset)

Tämä on **ON/OFF** (Päällä/Pois) -asetus. Kun tämä on asetuksessa **ON** (Päällä) ja painetaan **[RESET]**, kaikki muunnokset perutetaan ja asetetaan ohjelmoituihin arvoihin tai oletusarvoihin.

90 - Max Tools To Display (Näytettävien työkalujen maksimimäärä)

Tämä asetus rajoittaa Tool Geometry (Työkalugeometria) -näytöllä olevien työkalujen lukumäärää. Tämä asetuksen alue on 1 - 200.

100 - Screen Saver Delay (Näytönsäästäjän viive)

Kun tämä asetus on nolla, näytönsäästäjä ei ole käytössä. Jos tämä asetus on muutamia minuutteja ja näppäimistöllä ei tapahdu mitään kyseisen minuuttimäärän kuluessa, ruudussa näytetään Haas-logoa, joka vaihtuu kahden sekunnin välein (deaktivoi painamalla mitä tahansa näppäintä, toteuta **[HANDLE JOG]** -liike tai hälytys). Näytönsäästäjä ei aktivoitu, jos ohjaus on torkkutavalla, nykäyssyöttötavalla, muokkaustavalla tai grafiikkatavalla.

101 - Feed Overide -> Rapid (Syötön muunnos -> Pika)

Kun käsipyörän **[HANDLE CONTROL FEED]** -näppäintä painetaan tämän asetuksen ollessa **ON** (Päällä), **[HANDLE JOG]** vaikuttaa sekä syöttöarvon että pikaliikkeen muunnoksiin. Asetus 10 vaikuttaa pikaliikkeen maksimiarvoon.

103 - CYC START/FH Same Key (Työkierto käyntiin ja syötön pidätyks samalla näppäimellä)

[CYCLE START]-painiketta on painettava ja pidettävä painettuna, kun tämä asetus on ON (Päällä). Kun [CYCLE START] vapautetaan, toteutuu syötön pidätyks.

Tätä asetusta ei voi kytkeä päälle asetuksen 104 ollessa ON (Päällä). Kun yksi niistä vaihdetaan asetukseen ON (Päällä), toinen kytkeytyy automaattisesti pois päältä.

104 - Jog Handle to SNGL BLK (Käsipyörä yksittäislauseelle)

Kun tämä asetus on ON (Päällä), [HANDLE JOG]-ohjausta voidaan käyttää ohjelman läpi askeltamiseen. [HANDLE JOG]-ohjauskuksen suunnan vaihtaminen saa aikan syötön pidätyksen.

Tätä asetusta ei voi kytkeä päälle asetuksen 103 ollessa ON (Päällä). Kun yksi niistä vaihdetaan asetukseen ON (Päällä), toinen kytkeytyy automaattisesti pois päältä.

108 - Quick Rotary G28 (G28-pikakierto)

Jos tämä asetus on ON (Päällä), ohjaus palauttaa kiertoakselit nollaan ± 359.99 astetta tai vähemmän.

Esimerkiksi, jos pyörintäyksikkö on asemassa ± 950.000 astetta ja nollapisteen palautus käsketään, pyörivä pöytä pyörähtää ± 350.000 astetta, jos tämä asetus on ON (Päällä).



HUOMAUTUS: Kiertoakseli palaa koneen kotiasemaan, ei aktiiviseen työkoordinaatiston asemaan.

Asetuksen 108 käytämiseksi parametrin 43:1 (A-akselille) ja parametrin 151:1 (B-akselille) on oltava asetuksessa 1. Jos näiden parametrien asetus ei ole 1 ohjaus jättää huomiotta asetuksen 108.

109 - Warm-Up Time in MIN. (Lämmittelyaika minuuttia)

Tämä on minuuttimääärä (enintään 300 minuuttia virran päälekyytkennästä), jonka aikana asetuksissa 110-112 määritellyt kompenсаatiot toteutetaan.

Yleiskuvaus – Kun koneen virransyöttö kytetään päälle ja jos asetus 109 sekä vähintään yksi asetuksista 110, 111 tai 112 on asetettu johonkin muuhun arvoon kuin nolla, näytetään seuraavaa varoitusta:



HUOMIO: *Lämmittelykompenсаatio on määritelty! Do you wish to activate Warm up Compensation (Y/N) (Haluatko aktivoida lämmittelykompenсаation (Kyllä/Ei)?)*

Jos vastaan Y (Kyllä) ohjaus ottaa heti käyttöön kokonaiskompenсаation (asetus 110, 111, 112) ja kompenсаatio alkaa pienentyä ajan kuluessa. Esimerkiksi, kun 50% asetuksessa 109 määritellystä ajasta on kulunut, kompenсаatioetäisyydeksi tulee 50%.

Uudelleenaloittaaksesi aikajakson sinun täytyy katkaista koneen virta ja kytkeä uudelleen päälle, minkä jälkeen vastaat Y (Kyllä) aloituksen yhteydessä esittettävään kompenсаatiokyselyyn.



HUOMIO: *Asetuksen 110, 111 tai 112 muuttaminen kompenсаation ollessa käynnissä voi aiheuttaa äkillisen liikkeen jopa 0.0044 tuumaa.*

Jäljellä olevaa lämmittelyjakson aikaa näytetään diagnostikan näyttösivun 2 oikeassa alakulmassa muodossa hh:mm:ss.

110, 111, 112 - Warmup X, Y, Z Distance (X-, Y-, Z-lämmittelyetäisyys)

Asetukset 110, 111 ja 112 määrittelevät akseleille sovellettavan kompenсаatiomäärään (maksimi = $\pm 0.0020"$ tai ± 0.051 mm). Asetuksen 109 tulee sisältää arvo asetuksia 110 - 112 varten, jotta sillä olisi vaikutusta.

114, 115 Conveyor Cycle Time, On-Time (Kuljettimen päälläoloaika) (minuuttia)

Asetukset 114 ja 115 ohjaavat valinnaista lastunkuljetinta. Asetus 114 (Lastunkuljettimen työkiertoaika) jaksoaika, jonka mukaan lastunkuljetin kytkeytyy automaattisesti pääille. Asetus 115 (Kuljettimen päälläoloaika) aikajakso, jonka ajan lastunkuljetin on kerrallaan käynnissä. Esimerkiksi, jos asetus 114 on 30 ja asetus 115 on 2, lastunkuljetin kytkeytyy pääillä puolen tunnin välein ja käy 2 minuutin ajan kerrallaan ja sitten pysähtyy.

Päälläoloajan ei tulisi olla enempää kuin 80% työkiertoajasta.



HUOMAUTUS: [CHIP FWD]-painike (tai M31) käynnistää kuljettimen moottorin eteenpäin ja aktivoi työkierron.

116 - Pivot Length (Kääntöpituuus) (vain VR-mallit)

Asetus 116 on asetettu koneen valmistuksen yhteydessä eikä sitä ole koskaan muutettu. Vain valtuutettu huoltoteknikka saa muokata tästä asetusta.

117 - G143 Global Offset (G143 globaali korjaus) (vain VR-mallit)

Tämä asetus on niitä asiakkaita varten, joilla on useita viiden akselin Haas-jyrsinkoneita ja haluavat siirtää ohjelmia ja työkaluja koneesta toiseen. Kääntöpituuuden ero (asetusten 116 ero kussakin koneessa) voidaan syöttää sisään tässä asetuksessa ja sitä voidaan soveltaa G143-koodin työkalun pituuskorjaukseen.

118 - M99 Bumps M30 CNTRS (M99 lisää M30-laskimen lukemaa)

Kun tämä asetus on ON (Pääillä), M99 lisää yhden numeron M30-laskimiin (ne ovat nähtävissä painamalla [CURRENT COMMANDS]).



HUOMAUTUS: M99 lisää laskimen lukemaa pääohjelman mukaan, ei aliohjelman mukaan.

119 - Offset Lock (Korjauslukitus)

Kun tämä asetus on **ON** (Päällä), korjausnäytöjen arvoja ei voi muuttaa. Tosin ohjelmat, jotka muuttavat korjauksia, voivat edelleen tehdä niin.

120 - Macro Var Lock (Makromuuttujalukitus)

Kun tämä asetus on **ON** (Päällä), makromuuttuja ei voi vaihtaa. Tosin ohjelmat, jotka muuttavat makromuuttuja, voivat edelleen tehdä niin.

130 - Tap Retract Speed (Kierretapin peräytsnopeus)

Tämä asetus vaikuttaa peräytsnopeuteen kierteenporauksen työkierron aikana (jyrskineessä on oltava valinnainen jäykkätappikierteityksen toiminto). Kun arvo syötetään, esim. 2, se käskee jyrssintä peräyttämään kierretappi kaksi kertaa niin nopeasti kuin se työnnettiin sisään. Jos arvo on 3, se peräyttää jyrsimen kolme kertaa niin nopeasti. Arvo 0 tai 1 ei vaikuta peräytsnopeuteen (Alue 0 - 9, mutta suositeltu alue on 0 - 4).

Arvon 2 syöttäminen on sama kuin käyttäisi G84-koodin kanssa J -osoitteeseen arvoa 2 (kierten porauksen kiinteä työkierto). Tosin J -koodin määrittelemisen jäykkätappikierteyselle kumoaa asetuksen 130.

131 - Auto Door (Automaattiovi)

Tämä asetus tukee automaattioven lisävarustetta. Se tulee vaihtaa asetukseen **ON** (Päällä) niissä koneissa, joissa on automaattiovi. Katso M80 / M81 (Auto Door Open / close (Automaattiovi auki/kiinni) M-koodit) sivulla **339**.



HUOMAUTUS: *M-koodit toimivat vain, kun kone vastaanottaa solun turvasignaalin robotilta. Kysy lisätietoja robotin toimittajalta.*

Ovi sulkeutuu, kun **[CYCLE START]** painetaan ja avautuu, kun ohjelma lukee koodin M00, M01 (valinnainen seis voimassa **ON**) tai M30 ja karan pyörintä on pysähtynyt.

133 - REPT Rigid Tap (Toistuva jäykkätappikiererteitys)

Tämä asetus varmistaa, että kara on suunnattu oikein kierteen porauksen aikana, jotta kierteen kohdistuvat samaan kierreuraan toisella porauslastulla samassa reiässä.



HUOMAUTUS: *Tämän asetuksen on oltava ON (Päällä), kun ohjelmassa on kierretapin käsky.*

142 - Offset Chng Tolerance (Korjausenmuutostoleranssi)

Tämä asetus antaa varoitusviestin, jos korjausarvoa muutetaan enemmän kuin tälle asetukselle syötetyn määrän. Näytölle tulee seuraava kehote: *XX muuttaa siirtoa enemmän kuin asetus 142! Hyväksy (Kyllä/Ei) ?*, mikäli korjausta yritetään muuttaa enemmän kuin asetukseen on määritelty (joko negatiivinen tai positiivinen).

Jos vastaat **Y** (Kyllä), ohjaus päivittää korjausen tavanomaiseen tapaan; muussa tapauksessa muutos hylätään.

143 Machine Data Collect (Konetietojen keruu)

Tämä asetus mahdollistaa käyttäjälle tietojen poiminnan ohjauksesta käyttämällä yhtä tai useampaa RS-232-portin kautta lähetettyä Q-käskyä sekä makromuuttujien asettamisen käyttämällä E-käskyä. Tämä toiminto on ohjelmistoperusteinen ja vaatii lisätietokoneen, jolla ohjauksen tietoja pyydetään, tulkitaan ja tallennetaan. Valinnainen laiteoptio mahdollistaa myös koneen tietojen lukemisen. Katso yksityiskohtaiset tiedot CNC-tiedonsiirron luvusta.

144 - Feed Overide -> Kara (Syötön muunnos -> Kara)

Tämän asetuksen tarkoituksena on pitää lastuamiskuormitus vakiosuuruisena muunnostoiminnon käytön yhteydessä. Kun tämä asetus on **ON** (Päällä), kaikki syöttöarvon muunnokset koskevat myös karanopeutta, ja karan muunnokset käytölukitaan.

155 - Load Pocket Tables (Paikkataulukoiden lataus)

Tätä asetusta saa käyttää vain, kun ohjelmistopäivitykset on suoritettu ja/tai muisti on tyhjennetty ja/tai ohjaus alustettu uudelleen. Jotta sivukiinnitteisen työkalunvaihtajan paikkatyökalutaulukon sisältö voitaisiin vaihtaa tiedostosta otettavin tietoihin, asetuksen on oltava **ON** (Päällä).

Jos tämä asetus on **OFF** (Pois päältä), kun korjaustiedosto ladataan USB-asemasta tai RS-232-portista, paikkataulukon sisältö pysyy muuttumattomana. Asetus 155 vaihtuu automaattisesti oletusarvoon **OFF** (Pois päältä), kun kone kytetään päälle.

156 - Save Offset with PROG (Korjauksen tallennus ohjelman kanssa)

Tämän asetuksen ollessa **ON** (Päällä) ohjaus tallentaa korjaukset samaan tiedostoon kuin ohjelmat, mutta otsikon 0999999 alle. Ohjaukset ilmestyvät tiedostoon ennen viimeistä %-merkkiä.

157 - Offset Format Type (Korjausformaatin tyyppi)

Tämä asetus määräe formaatin, jonka mukaan korjaukset tallennetaan ohjelmien kanssa.

Kun asetus on **A**, formaatti näyttää samalta kuin näkyy ohjauksella ja sisältää desimaalipisteet sekä sarakeotsikot. Tässä formaatissa tallennettuja korjauksia voidaan muokata helpommin PC:llä ja ladata myöhemmin takaisin ohjaukseen.

Kun asetus on **B**, jokainen korjaus tallennetaan erilliselle riville N-arvon ja V-arvon kanssa.

158,159,160 - X, Y, Z Screw Thermal COMP% (XYZ-kuularuuvin lämpökompensaatio %)

Nämä asetukset voidaan asettaa välille -30 – +30, ja tällä arvolla säädellään kuularuuvin lämpölaajemisen kompensointia vastaavalla alueella -30 % – +30 %.

162 - Default To Float (Liukuluvun oletus)

Kun tämä asetus **ON** (Päällä), ohjaus lisää desimaalipisteen arvoihin, jotka syötetään ilman desimaalipistettä (osoitekoodeja varten). Kun asetus on **OFF** (Pois päältä), osoitekoodien jäljessä olevat arvot, jotka eivät sisällä desimaalipisteitä, käsitetään koneistajan huomautuksiksi (ts. tuhannesosat ja kymmenestuhannesosat). Tämä toiminto koskee seuraavia osoitekoodeja: X, Y, Z, A, B, C, E, F, I, J, K, U ja W.

	Syötetty arvo	Asetuksen pois	Asetus päällä
Tuumatavalla	X-2	X-.0002	X-2.
MM-tavalla	X-2	X-.002	X-2.



HUOMAUTUS: *Huomaa, että tämä asetus vaikuttaa kaikkien manuaalisesti, levykkeeltä tai RS-232-portin kautta syötettyjen ohjelmien tulkintaan. Se ei muuta asetuksen 77 Scale Integer F (F-skaalaus kokonaislukuun) vaikutusta.*

163 - Disable .1 Jog Rate (Estä .1 nykäysarvo)

Tämä asetus estää suurimman nykäyssyöttöarvon. Jos suurin nykäyssyöttöarvo valitaan, sen sijaan valitaan automaattisesti seuraava alempi arvo.

164 - Rotary Increment (Pyöritysinkrementti)

Tämä asetus koskee **[PALLET ROTATE]** (Indeksiyöritys) -painiketta EC300-paneelissa. Se määrittelee pyöröpöydän kierron latausasemassa. Asetuksen tulee olla välillä 0 - 360 astetta. Oletusarvo on 90. Esimerkiksi sisäänsyöttö 90 pyörittää palettia 90° aina jokaisella indeksiyöritysnäppäimen painalluksella. Jos se on nolla, pyöröpöytä ei pyöri.

167-186 Periodic Maintenance (Määräikaishuolto)

Määräikaishuoltojen asetuksissa on valvottavana 14 kohdetta sekä kuusi varakohdetta. Näiden asetusten avulla käyttäjä voi oletusarvoista tuntimäärä jokaiselle kohteelle. Jos tuntimäärän asetus on nolla, kyseistä kohdetta ei näytetä valvontakohtien listassa hetkellisten käskyjen huoltosivulla.

- 167 Coolant Replacement default in power-on hours (Jäähdynnesteen oletusarvoinen vaihtoaika konekäyttötunteina)
- 169 Oil Filter Replacement default in power-on hours (Öljynsuodattimen oletusarvoinen vaihtoaika konekäyttötunteina)
- 170 Gearbox Oil Replacement default in power-on hours (Vaihteistoöljyn oletusarvoinen vaihtoaika konekäyttötunteina)
- 171 Coolant Tank Level Check default in power-on hours (Jäähdynnesteen tason tarkistuksen oletusarvoinen vaihtoaika konekäyttötunteina)
- 172 Way Lube Level Check default in motion-time hours (Johteiden voiteluöljyn tason oletusarvoisen tarkistusaika liikeaikatunteina)
- 173 Gearbox Oil Level Check default in power-on hours (Vaihteistoöljyn tason oletusarvoisen tarkistusaika konekäyttötunteina)
- 174 Seals/Wipers Inspection default in motion-time hours (Tiivisteiden/pyyhkijöiden oletusarvoisen tarkistusaika liikeaikatunteina)
- 175 Air Supply Filter Check default in power-on hours (Ilmasuodattimen oletusarvoisen tarkistusaika konekäyttötunteina)
- 176 Hydraulic Oil Level Check default in power-on hours (Hydrauliöljyn tason oletusarvoisen tarkistusaika konekäyttötunteina)
- 177 Hydraulic Filter Replacement default in motion-time hours (Hydraulisuodattimen oletusarvoisen vaihtoaika liikeaikatunteina)
- 178 Grease Fittings default in motion-time hours (Rasvanippojen oletusarvoinen huoltoaika liikeaikatunteina)
- 179 Grease Chuck default in motion-time hours (Istukan oletusarvoisen rasvausaika liikeaikatunteina)
- 180 Grease Tool Changer Cams default in tool-changes (Työkalunvaihtajan nokan oletusarvoisen rasvausaika työkalunvaihtokertoina)
- 181 Spare Maintenance Setting #1 default in power-on hours (Varahuoltoasetuksen #1 oletusarvoisen aika konekäyttötunteina)
- 182 Spare Maintenance Setting #2 default in power-on hours (Varahuoltoasetuksen #2 oletusarvoisen aika konekäyttötunteina)
- 183 Spare Maintenance Setting #3 default in power-on hours (Varahuoltoasetuksen #3 oletusarvoisen aika liikeaikatunteina)
- 184 Spare Maintenance Setting #4 default in power-on hours (Varahuoltoasetuksen #4 oletusarvoisen aika liikeaikatunteina)
- 185 Spare Maintenance Setting #5 default in tool-changes (Varahuoltoasetuksen #5 oletusarvoisen aika työkalunvaihtokertoina)
- 186 Spare Maintenance Setting #6 default in tool-changes (Varahuoltoasetuksen #6 oletusarvoisen aika työkalunvaihtokertoina)

187 - Machine Data Echo (Konetietojen näyttö)

Tämä asetus voi olla päällä tai pois. Kun se on **ON** (Päällä), käyttäjän PC:ltä annetut tiedonkeruun Q-käskyt näytetään PC:n näytöllä. Kun se on **OFF** (Pois päältä), näitä käskyjä ei näytetä.

188, 189, 190 - G51 X, Y, Z SCALE (G51 X-, Y-, Z -ASTEIKKO)

Akselit voidaan skaalata yksittäin seuraavien uusien asetusten avulla (oltava positiivinen numero).

Asetus 188 = G51 X SCALE (G51 X-ASTEIKKO)

Asetus 189 = G51 Y SCALE (G51 Y-ASTEIKKO)

Asetus 190 = G51 Z SCALE (G51 Z-ASTEIKKO)

Mutta jos asetuksessa 71 on arvo, asetukset 188 - 190 jätetään huomiotta ja asetuksen 71 arvoa käytetään skaalaukseen. Jos asetuksen 71 arvo on nolla, silloin käytetään asetuksia 188 - 190.



HUOMAUTUS: *Huomaa, että asetusten 188-190 ollessa voimassa vain lineaarinen interpolatio G01 on sallittu. Jos G02- tai G03-koodia käytetään, syntyy hälytys 467.*

191 - Default Smoothness (Oletusarvoinen tasaisuus)

Tälle asetukselle on määriteltävä joko **ROUGH** (Karhea), **MEDIUM** (Keski) tai **FINISH** (Sileä) ja se käyttää parametreja 302, 303, 314, 749 ja 750-754 ja G187 asettamaan tasaisuus ja maksimaalinen nurkan pyöristyskerroin. Oletusarvoja käytetään, ellei niitä ole muunnettua G187-käskyllä.

196 - Conveyor Shutdown (Kuljetin pois päältä)

Tämä asetus määrittelee odotusajan, jonka verran lastunkuljetin odottaa ilman toimintaa, ennen kuin se (ja huuhtelujäädytys, jos asennettu) kytkeytyy pois päältä. Yksiköt ovat minuuttia.

197 - Coolant Shutdown (Jäähdystys pois päältä)

Tämä asetus määrittelee odotusajan, jonka verran odotetaan ilman toimintaa ennen jäähdystysnesteen virtausta, suihkutusta ja karanläpi syöttöä, ennen kuin se kytkeytyn pois päältä. Yksiköt ovat minuuttia.

198 - Taustaväri

Määrittelee ei-aktiivisten näyttöruutujen taustavärin. Alue on 0 - 254. Oletusarvo on 235.

199 - Backlight Timer (Taustavaloajastin)

Tämä määrittelee ajan minuuteissa, jonka jälkeen koneen näytön taustava sammuu, kun ohjauskossa ei ole sisäänsyöttöä (ei koske käyttötapoja nykyssyötön, grafiikan tai torkkutilan käyttötapoja tai sitä kun hälytys on päällä). Paina mitä tahansa näppäintä, niin näyttö palaa (suositellaan [CANCEL]).

201 - Show Only Work and Tool Offsets In Use (Näytä vain käytettävät siirrot ja työkalukorjaukset)

Kun tämä asetus on päällä, näytöllä esitetään vain ne työkoordinaatiston siirrot ja työkalukorjaukset, joita käytetään ajettavassa ohjelmassa. Ohjelma on ajettava ensin grafiikkatavalla tämän toiminnon aktivoimiseksi.

216 - Servo and Hydraulic Shutoff (Servot ja hydrauliikka pois päältä)

Tämä asetus kytkee servomoottorit ja hydrauliikkapumpun (jos asennettu) pois päältä määritellyn minuuttimäärän kuluttua siitä, kun ei ole esiintynyt mitään toimintaa kuten ohjelmanajoa, nykäysliikettä, näppäimen painallusta jne. Oletusarvo on 0.

238 - High Intensity Light Timer (minutes) (Tehovalon ajastin, minuuttia)

Tämä asetus määrittelee minuuteissa ajan, kuinka kauan valinnainen teovalaistus (HIL) pysyy päällä. Se voidaan kytkeä päälle, jos ovi avataan ja työvalokytkin on ON (Päällä). Jos tämä arvo on nolla, valo pysyy päällä ovien ollessa auki.

239 - Työvalon poiskytkentäajastin (minuuttia)

Määrittelee ajan minuutteina, minkä jälkeen työvalo kytkeytyy pois päältä automaattisesti, jos näppäinpainalluksia tai **[HANDLE JOG]** -ohjausmuutoksia ei ole. Jos ohjelmaa suoritetaan valon sammessa, ohjelman suoritus jatkuu.

242 - Ilman ja veden purkausväli (minuuttia)

Tämä asetus määrittelee järjestelmän ilmasäiliöön konsendoituneen nesteen purkausvälin. Kun asetukseen 242 määritelty aika tulee umpeen, keskiyöstä laskettuna, purkaus aloitetaan.

243 - Ilman ja veden purkautumisaika (sekuntia)

Tämä asetus määrittelee järjestelmän ilmasäiliöön konsendoituneen nesteen purkautumisajan. Yksiköt ovat sekuntia. Kun asetukseen 242 määritelty aika tulee umpeen, keskiyöstä laskettuna, purkaus aloitetaan ja se kestää asetukseen määritellyn sekuntimäärän verran.

244 - Päämittatulkin työkalun pituus (tuumaa)

Tämä asetus määrittelee asetustoimenpiteiden aikana työkalun kosketuspinnan paikantamiseen käytettävän päämittatulkin pituuden. Tämä arvo on pituusmitta alustasta päämittatulkin kärkeen. Yleensä se mitataan työkalun esiasettajan mittatulkilla.

245 - Hazardous Vibration Sensitivity (Vaarallisen tärinän herkkyyys)

Tämä asetus valitsee kolme herkkyystasoa (**LOW** (Matala), **MEDIUM** (Keski) tai **HIGH** (Korkea)) vaarallisten tärinöiden anturia varten (jos koneen varusteena). Tämän asetuksen oletusarvo on **HIGH** (Korkea) joka kerralla, kun koneen virta kytketään päälle.

249 - Enable Haas Startup Screen (Ota käyttöön Haas-käynnistysruutu)

Jos tämä asetus on ON (Päällä), jokaisen koneen käynnistyksen yhteydessä näytetään käynnistystohjeet. Voit asettaa asetuksen 249 tilaan ON (Päällä) tai OFF (Pois päältä) tämän asetussivun kautta tai voi asettaa se pois päältä painamalla [F1] käynnistysruudussa.

900 - CNC Network Name (CNC-verkon nimi)

Ohjauksen nimi, jonka haluat näkyvän verkossa.

901 - Obtain Adress Automatically (Vastaanota osoite automaattisesti)

Tämä vastaanottaa TCP/IP-osoitteen ja aliverkon peitten automaattisesti verkon DHCP-palvelimelta (vaatii DHCP-palvelimen). Kun DHCP on päällä, sisäänsyöttöjä kohteisiin TCP/IP, SUBNET MASK (Aliverkon peite) ja GATEWAY (Yhdyskäytävä) ei enää tarvita ja niiden määrittely on ***.



HUOMAUTUS: ADMIN (Hallinto) -osio lopussa antaa IP-osoitteen DHCP-palvelimelta. Kone on kytkettävä pois päältä ja takaisin päälle, jotta nämä asetukset tulevat voimaan.



HUOMAUTUS: IP-asetusten vastaanotto DHCP-palvelimelta: Mene ohjauksen toimintoon [LIST PROGRAM]. Siirry nuolinäppäimellä kiintolevyaseman kohdalle. Napauta hiiren oikealla painikkeella Hard Drive (Kiintolevy) -hakemistoa. Näppäile ADMIN ja paina [INSERT]. Valitse ADMIN (Hallinto) -kansio ja paina [ENTER]. Kopioi tiedosto IPConfig.txt levykkeelle tai USB-muistitikkuun ja lue se Windows-tietokoneessa.

902 - IP Address (IP-osoite)

Käytetään verkossa, jolla on pysyvät TCP/IP-osoitteet (DHCP pois päältä). Verkon pääkäyttäjä määrittelee osoitteen (esimerkki 192.168.1.1). Kone on kytettävä pois päältä ja takaisin päälle, jotta nämä asetukset tulevat voimaan.



HUOMAUTUS: *Aliverkon peitteen, yhdyskäytävän ja DNC:n osoitemuoto on XXX.XXX.XXX.XXX (esimerkki 255.255.255.255), älä päättää osoitetta pisteellä. Maksimiosoite on 255.255.255.255; ei negatiivisia numeroita.*

903 - Subnet MASK (Aliverkon peite)

Käytetään verkossa, jolla on pysyvät TCP/IP-osoitteet. Verkon pääkäyttäjä määrittelee peitteen arvon. Kone on kytettävä pois päältä ja takaisin päälle, jotta nämä asetukset tulevat voimaan.

904 - Gateway (Yhdyskäytävä)

Tällä päästään käyttökohteisiin reittimien kautta. Verkon pääkäyttäjä määrittelee osoitteen. Kone on kytettävä pois päältä ja takaisin päälle, jotta nämä asetukset tulevat voimaan.

905 - DNS Server (DNS-palvelin)

Verkkotunnuspalvelimen tai verkkotunnuksen isännän ohjausprotokollan IP-osoite verkossa. Kone on kytettävä pois päältä ja takaisin päälle, jotta nämä asetukset tulevat voimaan.

906 - Domain/Workgroup Name (Verkkotunnus/työryhmän nimi)

Tämä ilmoittaa verkkoon, mihin työryhmään tai verkkotunnukseen CNC-ohjaus kuuluu. Kone on kytettävä pois päältä ja takaisin päälle, jotta nämä asetukset tulevat voimaan.

907 - Remote Server Name (Etäpalvelimen nimi)

Haas-koneissa, joissa on WINCE FV 12.001 tai uudempi versio, syötetään NETBIOS-nimi siltä tietokoneelta, jossa jaettu kansio sijaitsee. IP-osoite ei ole tuettu.

908 - Remote Share Path (Etäositusreitti)

Tämä asetus sisältää jaetun verkkokansion nimen. Sen jälkeen kun isäntänimi on valittu, nimeä reitti uudelleen syöttämällä uusi reitti ja painamalla **[ENTER]**-näppäintä.



HUOMAUTUS: Älä käytä välilyöntejä kansion nimessä.

909 - User Name (Käyttäjänimi)

Tätä nimeä käytetään kirjautumaan palvelimelle tai verkkoalueelle (käyttämällä käyttäjän omaa verkkotiliä). Kone on kytettävä pois päältä ja takaisin päälle, jotta nämä asetukset tulevat voimaan. Käyttäjäimet huomioivat isot ja pienet kirjaimet eikä niissä sallita välilyöntejä.

910 - Password (Salasana)

Tätä salasanaa käytetään kirjautumaan palvelimelle. Kone on kytettävä pois päältä ja takaisin päälle, jotta nämä asetukset tulevat voimaan. Salasanat huomioivat isot ja pienet kirjaimet eikä niissä sallita välilyöntejä.

911 - Access to CNC Share (Off, Read, Full) (CNC-osituskäyttö: pois, lue, täysi)

Tätä käytetään CNC-kiintolevyn luku- ja kirjoitusoikeuksia varten. **OFF** (Pois päältä) estää kiintolevyn verkkokäytön. . **FULL** (Täysi) mahdollistaa kiintolevyn tietojen lukemisen ja kirjoittamisen verkon kautta. Kun tämä asetus ja asetus 913 asetetaan pois päältä, yhteys verkkokorttiin estyy.

912 - Floppy Tab Enabled (Levyke käytössä)

Katso tämän toiminnallisuus asetuksesta 914 USB Tab Enabled (USB käytössä). (Vanhempi ohjelmisto käytti tätä asetusta pääsylle USB-levyaseman päälle/pois-kytkentään. Kun asetus on **OFF** (Pois päältä), USB-aseman ei ole pääsyä.)

913 - Hard Drive Tab Enabled (Kiintolevyasema käytössä)

Tämä asettaa kiintolevy käytön päälle ja pois. Kun se on **OFF** (Pois päältä), kiintolevyä ei voi käyttää. Kun tämä asetus ja CNC-ositus (asetus 911) asetetaan pois päältä, yhteys verkkokorttiin estyy.

914 - USB Tab Enabled (USB käytössä)

Tämä asettaa USB-portin käytön päälle ja pois. Kun asetus on **OFF** (Pois), toissijainen USB-portti ei ole käytettävissä.

915 - Net Share (Verkon ositus)

Tämä asettaa palvelimen käytön päälle ja pois. Kun asetus on **OFF** (Pois), palvelinta ei voi käyttää CNC-ohjaukselta.

916 - Second USB Tab Enabled (Toinen USB käytössä)

Tämä asettaa toissijaisen USB-portin käytön päälle ja pois. Kun asetus on **OFF** (Pois), toissijainen USB-portti ei ole käytettävissä.

Luku 7: Ylläpito

7.1 Johdanto

Säännöllinen huolto on tärkeää varmistamaan, että koneesi toimii pitkään ja tuottavasti minimaalisilla tuotantoseisokkeilla. Tässä osassa esitellään huoltotehtävien luettelo, jota sinä voit noudattaa määräajoin pitääksesi koneen toiminnassa. Jälleenmyyjäsi tarjoaa myös monipuolista ehkäisevää huolto-ohjelmaa, jotka ovat hyödyllisiä varsinkin monimutkaisissa huoltotehtävissä.

Katso tässä osassa esitettyjen toimenpiteiden tarkemmat yksityiskohdat Haas DIY -sivustolta osoitteessa diy.haascnc.com.

7.2 Päivittäinen huolto

- Tarkista jäähdytynesteen määrä jokaisen työvuoron yhteydessä (varsinkin karanläpi jäähdytyksessä).



HUOMAUTUS: Jos jäähdytysjärjestelmässäsi on ulkoinen jäähdytin, älä täytä kokonaan jäähdytyssäiliötä käyttöpäivän jälkeen. Apusuodatin tyhjentää noin (5) gallonaa (19 litraa) jäähdytysnestettä takaisin jäähdytysnestesäiliöön yön aikana.

- Tarkista voiteluainesäiliön nestemäärä.
- Puhdista lastut johteiden suojuksilta ja pohjakaukalosta.
- Puhdista lastut työkalunvaihtajalta.
- Pyyhi karakartio puhtaalla pyyhkeellä ja voitele kevyesti öljyllä.

7.3 Viikkotainen huolto

- Tarkista karanläpi jäähdytysen (TSC) suodattimet. Puhdista tai tarvittaessa vaihda.
- Koneissa, joissa on karanläpi jäähdytys (TSC), puhdista jäähdytysnestesäiliön lastukori. Tee tämä kuukausittain koneille, joissa ei ole karanläpi jäähdytystä.
- Tarkista, että paineilman mittarin/säätimen paine on 85 psi. arkista, että karan ilmanpaineen säätimen arvo on 15 psi pystyjyrtsinkoneilla, 25 psi vaakajyrtsinkoneilla.
- Jos koneessa on jäähdytys karan läpi, laita ripaus rasvaa jokaisen työkalunpitimen vetotappiin. Tee tämä kuukausittain koneille, joissa ei ole karanläpi jäähdytystä.
- Puhdista kaikki ulkopinnat miedolla pesuaineella. ÄLÄ käytä liuottimia.
- Tarkista hydraulisen vastapainon paine koneen erittelyjen mukaan.

7.4 Kuukausittainen huolto

- Tarkista vaihdelaatikon öljytaso (jos varusteena).
- Tarkasta johdesuojusten toimivuus ja voitelu öljyllä mikäli tarpeen.
- Laita pieni määrä rasvaa työkalunvaihtajan johdekiskojen ulkoreunoihin ja aja kaikki työkalut läpi.
- Tarkista sivuasennetun työkalunvaihtajan (SMTC) öljytaso (jos varusteena).
- EC-400: Tarkista A-akselin ja latausaseman paikoituspalat.
- Jos koneessa on sateenvarjotyypitiset työkalunvaihtajat, rasvaa jokaisen työkalunpitimen V-laippa.
- Tarkista pölyn kerätyminen sähkökaapin tuuletustilöihin (virtakytkimen alla). Jos kerätymistä esiintyy, avaa sähkökaappi ja pyyhi tuuletusaukot puhtaalla kangaspyyhkeellä. Tarvittaessa poista pöly paineilmalla.

7.5 Joka 6:s kuukausi

- Vaihda jäähdytysneste ja puhdista jäähdytysnestesäiliö läpikotaisin.
- Tarkista kaikki letkut ja voiteluaineputket halkeamien varalta.
- Tarkista pyörivä A-akseli, jos varusteena. Lisää voiteluainetta, jos tarpeen.

7.6 Vuosittainen huolto

- Vaihda vaihteistoöljy (jos varusteena).
- Puhdista öljynsuodatin ilmaöljyvoitelusäiliön sisältä ja poista suodattimen pohjalla olevat jäänönökset.
- VR-koneet: Vaihda A- ja B-akselin vaihteistoöljy.

Luku 8: Muut koneen ohjekirjat

8.1 Johdanto

Joissakin Haasin koneissa on erikoisominaisuksia, joita ei kuvalla tämän ohjekirjan puitteissa. Näiden koneiden mukana toimitetaan painettu liiteasiakirja, mutta voit ladata ne myös sivustolta www.haascnc.com.

8.2 Minijyrsinkoneet

Minijyrsinkoneet ovat joustavia ja kompakteja pystykaraisia jyrsinkoneita.

8.3 VF-Trunnion-sarja

Näissä pystyjyrsinkoneissa on vakiovarusteena TR-sarjan pyörivä yksikkö viiden akselin sovelluksissa.

8.4 Pylväsjyrsinkoneet

Pylväsjyrsinkoneen ovat suurkapasiteettisia avorunkoisia jyrsinkoneita, jotka soveltuват jyrsintä- ja kuviojyrsintäsovelluksiin.

8.5 Verstasjyrsinkone

Office Mill -sarja on pienikokoisten pystykaraisten verstasjyrsinkoneiden mallisarja, jotka sopivat standardiovesta sisään ja jotka toimivat yksivaihevirralla.

8.6 EC-400 Palettiallas

EC-400-palettiallassa lisää tuottavuutta moniasemaisen palettialtaan ja innovatiivisen ajoitusohjelmiston avulla.

8.7 UMC-750

UMC-750 on joustava viiden akselin jyrsinkone, joka on varustettu integroidulla kahden akselin trunnion-pyöröpäydällä.

8.8 Verstasjyrsinkone

Office Mill -sarja on pienikokoisten pystykaraisten verstasjyrsinkoneiden mallisarja, jotka sopivat standardiovesta sisään ja jotka toimivat yksivaihevirralla.

Hakemisto

#

- 3D jyrsimen kompenсаatio (G141) 305
Yksikkövektorin esimerkki 306

A

- absoluuttinen paikointus (G90)
 tai inkrementaalinen 150
ajastinten ja laskinten näyttö 50
akseliliike
 absoluuttinen tai inkrementaalinen 150
 lineaarinen 155
 ympyränkaari 156
akselin ylikuormitusajastin 114
aktiivinen ohjelma 81
aktiivisen työkalun näyttö 50
aktiiviset koodit 49
aktivisten koodien näyttö
 hetkelliset käskyt 51
aliohjelmat, See alirutiinit
alirutiinit 170
 paikallinen 172
 ulkoinen 170
aseman näyttö 53
 akselin valinta 54
 hetkelliset käskyt 51
asemat
 kone 54
 loppumatka 54
 työkoordinaatisto (G54) 53
Asetukset 346
asetukset
 luettelo 346
asetustila
 avainkytkin 35
automaattiovi (lisävaruste)
 muunnos 35

- avaruksen ja kalvinnan kiinteät työkierrot .. 168

B

- BT-työkalut 92

C

- CT-työkaluihin 92

D

- DIR FULL (Hakemisto täynnä) -viesti 83
dxf-tiedostontuontitoiminto 145
dxf-tuontitoiminto
 Kappaleen nollapiste 146
 ketju ja ryhmä 146
 työkalunradan valinta 147

E

- edistysellinen työkalunvalvonta 52
Edistysellinen työkalunvalvonta (ATM) 96
 makrot ja 100
 työkaluryhmän asetus 99
 työkaluryhmän käyttö 99
EDIT (Muokkaa) -näppäimiä.
 INSERT (Lisää) 116
erikoiset G-koodit
 kaiverrus 169
 kierto ja skaalaus 169
 peilikuvaus 170
 taskun jyrstää 169

G

- G-koodit 233
 kiinteät työkierrot 167
 lastuaminen 155
grafiikkatapa 91

H	
hetkelliset käskyt	51
I	
inkrementaalinen paikitus (G91)	
tai absoluuttinen	150
interpolatioliike	
lineaarinen	155
ympyränkaari.....	156
Intuitiivinen ohjelmointijärjestelmä (IPS)	
dxf-tuontitoiminto ja	145
J	
jäädytysneste	
asetus 32 ja.....	359
käyttäjän ohitus	46
jäädytysnesteen tason mittari.....	50
K	
kansio, See hakemistorakenne	
kappaleen asetus.....	109
korjaukset	109
työkalukorjaukset.....	111
työkoordinaatiston siirto	110
karan kuormitusmittari.....	68
karan lämmittely	79
käyttäjän paikka.....	53
Käyttö	
laitehallinta	80
testiajo	112
Käyttö	
miehittämätön	4
Käyttötavat.....	48
kierteenporauksen kiinteät työkierrot	167
kiinteät työkierrot	
avarus ja kalvinta.....	168
kierteenporaus	167
poraus.....	167
r-taso ja	168
kone	
käyttörajat	3
koneen asema	54
koneen käynnistys	79
korjaukset	
näytöt.....	49
korjaus	
työkalu	153
kuvakepalkki.....	56
L	
laajennettu editori	119
editoinnin muokkausvalikko	122
hakuvalikko.....	125
muokkausvalikko.....	126
ohjelmalavalikko	120
ponnahdusvalikko	120
tekstivalinta.....	123
laitehallinta	80
ohjelman valinta.....	81
laskin	
kolmio	72
ympyrä.....	73
ympyrä ja ympyrän tangentti.....	77
ympyrän ja suoran tangentti	75
leikepöytä	
kopioi kohteeseen	124
leikkaa	124
liitä kohteesta	124
lineaarinen interpolatio	155
loppumatka asemaan	54
M	
M30-laskimet	50
makromuuttujat	
nykyisten käskyjen näyttö	51
makrot	
M30-laskimet ja	51
materiaali	
tulipalovaara	4
miehittämätön käyttö	
tulipalovaara ja	4
mittareiden näyttö	
jäädytysneste	50
M-koodi	
M06 työkalunvaihto.....	154
M-koodit	
jäädytyskäskyt	155
karakäskyt.....	154
ohjelman pysäytys.....	154
muistilukko	35

muokkaus	
korostus	116
muokkausnäppäimet	
ALTER (Muuta).....	116
DELETE (Poista).....	117
UNDO	117
muunnokset.....	46
estö	46
N	
näppäimistö	
aakkosnäppäimet	43
avainryhmät	36
kursorinäppäimet.....	38
muunnosnäppäimet	45
näytönäppäimet.....	39
numeronäppäimet.....	43
nykäyssyöttönäppäimet	44
tilanäppäimet	40
toimintonäppäimet	37
nykäystapa	
kappaleen asetus ja	109
nykyiset käskyt	
lisäasetus	112
O	
O09xxx ohjelman numerot	115
ohjauksen riippupaneeli	
etuhajauspaneelin ohjaimet	34
USB-portti	35
ohjauskaappi	
turvasalvat	2
ohjausnäyttö	
aktiivinen ruutu.....	47
aktiiviset koodit	49
aktiivinen työkalu	50
korjaukset	49
perussijoittelu	47
ohjauspaneeli.....	??–35
ohje	
avainsanan haku	70
laskin	71
poraustaulukko	71
välidehdellinen valikko	70
Ohjelma	
rivinumerot	
poisto	127
ohjelma	
aktiivinen.....	81
ohjelman duplikointi	84
ohjelman nimet	
Onnnnn-formaatti	82
ohjelman numeron muutos	84
ohjelman numerot	
muuta muistissa.....	84
O09xxx	115
Ohjelman optimoija	143
näyttöruutu	144
ohjelman valinta	81
ohjelmanajon keskeytys nykäyssyöttöä varten...	113
ohjelmat	
ajaminen	113
duplikointi	84
maksimilukumäärä	83
ohjelman numeroiden muuttaminen	84
perushaku	85
perustava muokkaus.....	116
poisto	83
siirto	82
tiedoston nimeäminen	82
.nc-tiedostolaajennusta	82
ohjelmien ajaminen	113
ohjelmien poistaminen	83
ohjelmointi	
alirutiinit	170
perusesimerkki	147
turvallinen käynnistysrivi	149
ohjetoiminto.....	69
osat	
lataaminen ja purkaminen, turvallisuus	3
vaarat	3
vahingot	2
ovet	
yleislukitukset	2
P	
pääkaran näyttö	67
paikalliset alirutiinit (M97)	172
paikat	

käyttäjä	53
paikoitus	
absoluuttinen tai inkremetaalinen	150
perustava ohjelmaesimerkki	
lastuamislause	149
suorituslause	150
valmistelulause	148
pika-SMTC	
raskaat työkalut ja.....	104
porausken kiinteät työkierrot.....	167
R	
riippuohjauspaneeli	33–??
robottisolu	
integraatio.....	5
RS-232	85
DNC- ja	90
DNC-asetukset	90
kaapelin pituus	86
tiedonkeruu	86
r-taso	168
S	
sateenvarjotyypin työkalunvaihtaja	
lataus	107
palautus	107
siirto	
työ	153
sivukiinnitteinen työkalunvaihtaja (SMTC)	
extrasuuret työkalut.....	107
nollapaikan määrittely	105
ovipaneeli	108
palautus	108
työkalujen siirto	106
työkalun lataus.....	102
suora numeerinen ohjaus (DNC)	90
käyttöhuomautukset	91
syötön pidätys	
muunnoksena	46
syötön säädöt	
jyrsimen kompensaatiossa	163
syöttöpalkki	55
T	
taustamuokkaus	117
tekstivalinta	
FNC-editori ja	136
laajennettu editori ja.....	123
terän kompensaatio	
aloitus ja lopetus	161
Asetus 58 ja	158
epäsopivan soveltamisen esimerkki	162
syötön säädöt.....	163
yleiskuvaus	158
ympyränkaari-interpolatio ja	164
testiajo	112
tiedonkeruu	86
liitännällä RS-232	86
vara-M-koodit	88
tiedostohakemistojärjestelmä	81
hakemiston luonti	81
navigointi.....	81
tiedostojen kopiointi	82
tiedoston numeerinen ohjaus (FNC)	89
FNC-editori	128
näytä alatunniste	131
näyttötavat.....	130
ohjelman lataaminen.....	129
tekstivalinta	136
useiden ohjelmien avaaminen.....	131
valikot	129
tiedostot	
kopiointi	82
tietojen sisäänsyöttö käsin (MDI)	118
tietoyhteydet	
RS-232	85
tilan näyttö	48
tipottelutapa	91
toinen kotiasema	35
turvakilvet	
muut.....	12
standardisijoittelu	10
yleistä	11
turvallinen käynnistysrivi	149
turvallisuus	
avainkytkimen käyttä.....	5
karanpää	2
käytön aikana	2
kilvet.....	9
robottisolut.....	5

sähkölaitteet	2
sähköpaneeli	2
silmä- ja kuulosuojaimet	1
työkalunvaihtaja	2
vaaralliset materiaalit	2
turvatisat	
asetus	4
työkalukoraukset	111
työkalukorjaus	153
työkalukuormitusrajat	112
työkalun halkaisija	102
työkalun kestoajan näyttö	
hetkelliset käskyt	51
työkalun lataus	
suuret/raskaat työkalut	103
työkalunhallinnan taulukot	
tallenna ja palauta	100
työkalunvaihtaja	101
turvallisuus	2, 101
vahinko	3
työkalut	
lataaminen ja purkaminen, turvallisuus	3
loukkaantumiset	2
Tnn-koodi	92
työkalunpitimen kunnossapito	93
työkalunpitimet	92
vahingot	2
vetotapit	94
työkappaleen pito	109
työkoordinaatiston siirto	110, 153
työkoordinaatiston (G54) sijaintiasema	53
työt	
asetus, turvallisuus	3
työvalo	
tila	35
U	
USB-laite	80
V	
vaarat	1
ympäristöllinen	4
välilehdelliset valikot	
perusnavigointi	68
valinnainen pysäytys	330

